

**Projek Ilmiah Tahap Akhir  
Saujana Muda Teknologi Maklumat**

**Sesi : 2002 / 2003**

**Perpustakaan SKTM**

## **3D GUI**

**Nama : Foong Chia Ming**

**No. Matrik : WET 000220**

**Jabatan : Teknologi Maklumat - Multimedia**

**Nama Penyelia : Puan Nornazlita Hussin**

**Nama Moderator : Encik Pang Keat Keong**

**Untuk Disimpan Oleh :**

**Fakulti Sains Komputer Dan Teknologi Maklumat**

## ABSTRAK

Sistem yang dibangun adalah antaramuka untuk sebuah permainan tiga dimensi. Permainan ini adalah permainan strategik yang khas dibangun untuk golongan yang berumur 12 tahun dan ke atas. Kebanyakan daripada mereka pernah terdedah kepada penggunaan komputer di mana kawalan dalam permainan ini adalah lebih kepada kekunci shortcut dan pengawalan petunjuk tetikus.

Permainan ini adalah mengenai berperangan antara pengguna dengan penjahat untuk menyelamatkan angkasa lepas yang dikuasai oleh penjahat. Permainan ini sesuai untuk pengguna yang suka main permainan strategik, lebih-lebih lagi permainan ini dibangun dalam persekitaran tiga dimensi yang kelihatan lebih realistik. Semua objek dalam sistem ini adalah berbentuk organik dan tidak mempunyai bentuk yang tertentu.

Permainan tiga dimensi ini dibangun dengan menggunakan peralatan permodelan 3D (*3D Modeling Tools*) iaitu 3D Studio Max, bahasa permodelan iaitu VRML (*Virtual Reality Modeling Language*) dan *Macromedia Director 8 Shockwave Studio*.

Metodologi pembangunan sistem permainan tiga dimensi ini telah menggunakan model air terjun dengan prototaip. Ini adalah kerana model ini mudah diterangkan dan difahami oleh pengguna. Prototaip disediakan pada awal proses pembangunan untuk membantu pengguna dan pembangun menilai dan memeriksa tahap pencapaian objektif projek dari aspek sistem yang dicadangkan.

Tarikan utama sistem ini adalah pengguna boleh berhibur dalam persekitaran yang menyerupai dunia sebenar di mana pengguna boleh berasa seakan-akan berada dalam dunia permainan ini. Walau bagaimanapun, sistem ini hanya sesuai untuk golongan yang suka kepada permainan strategik atau berperangan.

berharga semasa memproses laporan ini. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk memberi penghargaan saya kepada

Puan Norasliha Husain

Beliau adalah penyelia saya bagi latihan ilmiah ini. Beliau telah memberi panduan kepada saya sepanjang masa saya membuat laporan.

Cik Nor Aniza Abdullak

Beliau merupakan moderator saya bagi latihan ilmiah I pada semester yang lalu. Beliau telah memberi pendapat yang amat berharga kepada saya semasa sesi viva.

Encik Pang Keat Keong

Beliau merupakan moderator saya bagi latihan ilmiah II.

Kawan-kawan saya

Mereka terdiri daripada Ai Chu, May Sei, Mung Li, Wu Yi, Peik Kuen, Khai Ling dan Bee Ching. Mereka telah memberi pandangan yang berlainan kepada saya.

Mereka yang membantu dalam sesi soal-selidik

Saya juga ingin berterima kasih kepada mereka yang telah membantu saya mengisi borang soal-selidik. Kerjasama mereka amat dihargai.



## **PENGHARGAAN**

Saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada mereka semua yang telah membantu saya menjayakan laporan latihan ilmiah ini. Mereka telah banyak memberi tunjuk ajar dan membantu saya untuk mendapatkan maklumat yang amat berharga semasa memproses laporan ini. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk memberi penghargaan saya kepada

### **Puan Nornazlita Hussin**

Beliau adalah penyelia saya bagi latihan ilmiah ini. Beliau telah memberi panduan kepada saya sepanjang masa saya membuat laporan.

### **Cik Nor Aniza Abdullah**

Beliau merupakan moderator saya bagi latihan ilmiah I pada semester yang lalu. Beliau telah memberi pendapat yang amat berharga kepada saya semasa sesi viva.

### **Encik Pang Keat Keong**

Beliau merupakan moderator saya bagi latihan ilmiah II.

### **Kawan-kawan saya**

Mereka terdiri daripada Ai Chu, May Sei, Ming Li, Wu Yi, Peik Kuan, Khai Ling dan Bee Ching. Mereka telah memberi pandangan yang berlainan kepada saya.

### **Mereka yang membantu dalam sesi soal-selidik**

Saya juga ingin berterima kasih kepada mereka yang telah membantu saya mengisikan borang soal-selidik. Kerjasama mereka amat dihargai.



# SENARAI KANDUNGAN

Muka surat

<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>PENGHARGAAN</b> .....	iv
<b>SENARAI KANDUNGAN</b> .....	v
<b>SENARAI JADUAL</b> .....	x
<b>SENARAI RAJAH</b> .....	xi
<b>1. PENGENALAN</b> .....	1
1.1    DEFINISI MASALAH .....	2
1.1.1    2D GUI Kurang Realistik .....	2
1.1.2    Ruang Yang Terhad Dalam 2D GUI .....	3
1.1.3    Perkakasan Khas .....	4
1.2    OBJETIF PROJEK .....	4
1.3    SKOP PROJEK .....	5
1.4    PERANCANGAN PROJEK .....	6
<b>2. KAJIAN LITERASI</b> .....	11
2.1    KAJIAN DAN ANALISIS KE ATAS SISTEM- SISTEM YANG TERSEDIA ADA DI PASARAN .....	11
2.1.1 <i>Diablo</i> .....	12
2.1.2 <i>F/A-18 Super Hornet</i> .....	14
2.1.3 <i>Red Alert II (RA II)</i> .....	16
2.2    SOAL-SELIDIK .....	17
2.3    BAHAN RUJUKAN .....	18

<b>3. METODOLOGI .....</b>	<b>19</b>
3.1 MODEL AIR TERJUN DENGAN PROTOTAIP .....	20
3.1.1 Tujuan Memilih Model Air Terjun Dengan Prototaip.....	20
3.1.2 Kelebihan Memilih Model Air Terjun Dengan Prototaip....	21
3.2 FASA-FASA DALAM KITAR HAYAT PEMBANGUNAN SISTEM .....	22
3.2.1 Pengumpulan dan Perolehan Keperluan Pengguna .....	22
3.2.2 Analisis Keperluan Pengguna .....	23
3.2.3 Rekabentuk Antaramuka Sistem .....	24
3.2.4 Pengkodan .....	24
3.2.5 Ujian Unit dan Integrasi .....	25
3.2.6 Ujian Sistem .....	25
3.2.7 Operasi dan Penyelenggaraan .....	25
<b>4. ANALISIS SISTEM .....</b>	<b>27</b>
4.1 KEPERLUAN FUNGSIAN .....	28
4.2 KEPERLUAN BUKAN FUNGSIAN .....	29
4.3 KEPERLUAN PERISIAN .....	30
4.3.1 VRMLPad .....	30
4.3.2 3D Studio Max4 .....	32
4.4 KEPERLUAN PERKAKASAN .....	32
4.4.1 Sistem Pengoperasian <i>Windows 98</i> Dengan Pemproses <i>Pentium III 266</i> .....	33
4.4.2 Ruang Storan Cakera Keras Yang Besar Dan 256 MB RAM .....	33
4.4.3 Pemacu Cakera Padat .....	33



4.4.4	Kad Grafik Dan Kad Bunyi .....	34
4.4.5	Tetikus Dan Papan Kekunci .....	34
<b>5. REKABENTUK SISTEM</b> .....		
5.1	REKABENTUK ANTARAMUKA SISTEM <i>SPARs</i> .....	38
5.1.1	Grafik 3D .....	38
5.1.2	Warna Yang Digunakan .....	38
5.1.3	Teks .....	39
5.1.4	Audio .....	39
5.1.5	Animasi .....	39
5.1.6	Skrin Yang Konsisten .....	39
<b>6. PEMBANGUNAN SISTEM</b> .....		
6.1	PERALATAN PENGATURCARAAN .....	45
6.1.1	<i>3D Studio Max 4</i> .....	45
6.1.2	<i>VRMLPad 2.0</i> .....	47
6.2	DOKUMENTASI PENGATURCARAAN .....	54
6.1	PERLAKSANAAN PROSES PENGATURCARAAN .....	54
<b>7. PENGUJIAN SISTEM</b> .....		
7.1	OBJEKTIF PENGUJIAN .....	57
7.2	JENIS-JENIS PENGUJIAN .....	57
7.2.1	Ujian Unit .....	58
7.2.2	Ujian Modul .....	58
7.2.3	Ujian Integrasi .....	59
7.2.4	Ujian Sistem .....	60



<b>8. PERBINCANGAN</b>	<b>62</b>
8.1 PENYELENGARAAN	62
8.2 PENILAIAN SISTEM	62
8.3 MASALAH DAN PENYELESAIAN	63
8.3.1 Penguasaan Terhadap Perisian Yang Digunakan	63
8.3.2 Memerlukan Ingatan Capaian Pantas (RAM), Ruang Storan CPU Dan Kad Grafik Yang Berkuasa Tinggi	64
8.3.3 Pengurusan Terhadap Masa	64
8.4 KELEBIHAN SISTEM	65
8.4.1 Antaramuka Yang Mesra Pengguna	65
8.4.2 Mudah Digunakan	65
8.4.3 Mudah Dikendali	66
8.5 KEKURANGAN SISTEM	66
8.5.1 Kekurangan Objek 3D	66
8.5.2 Animasi Objek 3D Melambatkan Masa Tindak Balas Sistem	67
8.6 PERANCANGAN MASA DEPAN	67
8.6.1 Penggunaan Peralatan Permodelan Yang Lebih Terkini	67
8.6.2 Penambahan Watak Dan Latar Belakang Yang Baru	67
8.6.3 Peningkatan Sistem Untuk Menyokong Multi Pengguna	67

**APENDIKS A** – Borang Soal-selidik ..... 68

**APENDIKS B** – Contoh-contoh antaramuka pengguna 3D dan objek 3D ..... 71

**APENDIKS C** – Contoh kod-kod aturcara rekabentuk antaramuka sistem  
                  *SPARs* ..... 74

**APENDIKS D** – Contoh antaramuka peralatan *3D Studio Max* dan  
                  VRMLPad 2.0 ..... 83

**APENDIKS E** – Contoh rekabentuk antaramuka dalam sistem *SPARs* ..... 84

**RUJUKAN** ..... 86

# SENARAI JADUAL

Penerangan	Muka Surat
Jadual 1.1 : Jadual Perancangan Projek untuk sistem <i>SPARs</i> .....	10
Jadual 4.1 : Ringkasan keperluan perkakasan .....	35
Jadual 4.2 : Ringkasan keperluan perisian .....	35
Jadual 6.1 : Penerangan komponen-komponen dalam fail VRML.....	48
Rajah 2.4 : Kapal terbang peperangan dimodelkan dalam 3D .....	14
Rajah 2.5 : Kapal terbang dimodelkan dalam 3D .....	14
Rajah 2.6 : Menu kawalan dalam sistem <i>F/A-18 Super Hornet</i> .....	15
Rajah 2.7 : Simulasi pendaratan kapal terbang .....	15
Rajah 2.8 : Visualasi cockpit (termasuk tempat duduk dan panel kawalan) .....	15
Rajah 2.9 : Antaramuka menu utama sistem <i>RA II</i> .....	17
Rajah 2.10 : Antaramuka menu kawalan sistem <i>RA II</i> .....	17
Rajah 2.11 : Antaramuka 3D <i>RA II</i> dengan panel kawalan di sebelah kanan .....	17
Rajah 3.1 : Model Air Terjun Dengan Prototip .....	26
Rajah 3.1 : Carta aliran bagi hubungan antara modul-modul Antaramuka .....	37
Rajah 5.2 : Rekabentuk antaramuka pengguna menu utama sistem <i>SPARs</i> .....	41
Rajah 5.3 : Rekabentuk antaramuka pengguna menu kawalan sistem <i>SPARs</i> .....	42
Rajah 6.1 : Contoh antaramuka dalam 3D <i>Studio Max</i> .....	46
Rajah 6.2 : Contoh antaramuka 3D <i>Studio Max</i> dengan fungsi <i>rendering</i> .....	46



# SENARAI RAJAH

Penerangan rajah	Muka Surat
Rajah 2.1 : Contoh antaramuka <i>Diablo</i> .....	13
Rajah 2.2 : Antaramuka menu pilihan ( <i>selection menu</i> ) .....	13
Rajah 2.3 : Antaramuka <i>Diablo II</i> dengan menu pilihan apabila Pengguna ingin meninggal permainan .....	13
Rajah 2.4 : Kapal terbang peperangan dimodelkan dalam 3D .....	14
Rajah 2.5 : Kapal terbang dimodelkan dalam 3D .....	14
Rajah 2.6 : Menu kawalan dalam sistem <i>F/A-18 Super Hornet</i> .....	15
Rajah 2.7 : Simulasi pendaratan kapal terbang .....	15
Rajah 2.8 : Visualasi <i>cockpit</i> (termasuk tempat duduk dan panel kawalan .....	15
Rajah 2.9 : Antaramuka menu utama sistem <i>RA II</i> .....	17
Rajah 2.10 : Antaramuka menu kawalan sistem <i>RA II</i> .....	17
Rajah 2.11 : Antaramuka 2D <i>RA II</i> dengan panel kawalan di sebelah kanan .....	17
Rajah 3.1 : Model Air Terjun Dengan Prototaip .....	26
Rajah 5.1 : Carta aliran bagi hubungan antara modul-modul Antaramuka .....	37
Rajah 5.2 : Rekabentuk antaramuka pengguna menu utama sistem <i>SPARs</i> .....	41
Rajah 5.3 : Rekabentuk antaramuka pengguna menu kawalan sistem <i>SPARs</i> .....	42
Rajah 6.1 : Contoh antaramuka dalam <i>3D Studio Max</i> .....	46
Rajah 6.2 : Contoh antaramuka <i>3D Studio Max</i> dengan fungsi <i>rendering</i> .....	46

Rajah 6.3 : Contoh pengaturcaraan VRML .....	47
Rajah 6.4 : Contoh kod aturcara dalam VRMLPad 2.0 .....	49
Rajah 6.5 : Contoh kod aturcara yang didapati kesalahan dalam Pengkodan .....	49
Rajah 6.6 : Contoh antaramuka utama sistem <i>SPARs</i> dengan mengguna VRML .....	54
Rajah 7.1 : Proses pengujian sistem .....	61

# 1

## PENGENALAN

# 1

## PENGENALAN



# 1. PENGENALAN

Antaramuka pengguna bergrafik (*Graphical User Interface-GUI*) buat kali pertamanya diperkenalkan oleh Xerox Corporations Palto Alto Research Centre (PARC) pada tahun 1970-an untuk sistem *Star*. Kemudian berjaya dikomersilkan oleh Apple dengan produknya komputer Macintosh pada tahun 1980-an. Dengan kemajuan teknologi dan kemunculan perisian khas yang mudah digunakan untuk memodelkan objek dalam 3D, antaramuka pengguna bergrafik tiga dimensi (*3D Graphical User Interface – 3D GUI*) mula diperkenalkan dan semakin luas digunakan.

Pada mulanya, grafik tiga dimensi hanya digunakan dalam bidang pengkhususan seperti rekabentuk berasaskan komputer (*Computer Aided Design – CAD*) dan simulasi penerbangan (*flight simulators*). Pengembangan dan pembangunan yang pesat dalam bidang teknologi telah meluaskan lagi penggunaan grafik 3D sehingga kepada komputer persendirian (*personal computer – PC*) seperti antaramuka pengguna untuk sesuatu aplikasi. Penggunaan grafik 3D dalam antaramuka pengguna telah mendapat sambutan yang hangat terutamanya dalam bidang permainan komputer.

Walau bagaimanapun, 3D GUI susah diterima oleh sekumpulan pengguna yang menyatakan timbul masalah-masalah seperti kehilangan arah semasa menavigasi dalam persekitaran maya (*virtual environment – VE*). Golongan pengguna ini juga berpendapat bahawa grafik 3D dalam antaramuka memerlukan lebih proses *rendering* yang akan memakan lebih masa dan ruang ingatan dalam komputer.

Sungguhpun begitu, 3D GUI masih mendapat sambutan daripada pengguna lain terutamanya peminat-peminat permainan komputer.

Sistem permainan komputer yang dibangunkan ini bernama *SPARs (Space Rescue Squad)*. *SPARs* adalah satu permainan strategik yang mengenai peperangan antara sepasukan penyelamat dengan penjahat-penjahat yang menguasai angkasa lepas. Pengguna memainkan peranan sebagai penyelamat yang terdiri daripada beberapa watak utama. Pengguna diberi pilihan untuk bermain berseorangan atau bermain dengan beberapa watak pada satu masa yang sama. Dengan itu, pengguna perlu menyusunkan strategik penyerangan, melatih ahli kumpulannya dan merancang serta mendapatkan semula tenaga yang telah hilang.

## 1.1 DEFINISI MASALAH

### 1.1.1 2D GUI Kurang Realistik

Sebelum kemunculan 3D GUI, antaramuka pengguna bergrafik di pasaran adalah dua dimensi (*2D GUI*) yang kurang menarik dan realistik. Elemen-elemen dalam antaramuka seperti butang, menu, ikon, penunjuk, teks, label dan senarai hanya boleh dilihat dalam dua dimensi. Terutamanya dalam dunia permainan komputer, objek hanya boleh dilihat dalam dua dimensi seperti berada atas kertas menjadikan paparan kurang realistik dan tidak menarik semasa bermain permainan komputer tersebut.

Disebabkan kita telah biasa dengan dunia 3D seperti mana kita hidup sekarang, maka adalah lebih sesuai dan mudah bagi seseorang menggunakan 3D GUI. Tidak seperti 2D GUI, seseorang hanya dapat melihat bentuk elemen dalam panjang dan



lebar sahaja, seseorang juga dapat melihat elemen antaramuka dalam dimensi tambahan iaitu kedalaman (*depth dimension*) sesuatu objek dalam 3D GUI. Dengan dimensi kedalaman ini, elemen antaramuka menjadi lebih *solid* dan realistik.

Grafik 2D dalam antaramuka pengguna bergrafik 2D biasanya tidak beranimasi. Ini akan menyebabkan antaramuka tersebut kelihatan statik sahaja. Sesetengah objek dalam 3D GUI boleh beranimasi dan berupaya berinteraksi dengan pengguna secara masa-nyata (*real time*). Warna objek juga kelihatan realistik dengan pancaran cahaya ke atas permukaan objek mengikut pergerakan objek. Terdapat juga kesan pantulan (*reflection*) pada permukaan yang berkilat dengan meniru senario yang berlaku dalam dunia sebenar.

### 1.1.2 Ruang Yang Terhad Dalam 2D GUI

Ruang dalam 2D GUI juga terhad kerana elemen-elemen hanya dapat disusun pada permukaan antaramuka seperti mana di atas kertas sahaja. Manakala, 3D GUI membolehkan elemen-elemen disusun mengikut jarak kedalaman yang berbeza dalam ruang persekitaran maya (*virtual environment*) antaramukanya. Ini bermakna elemen boleh disusun di belakang elemen yang lain dengan suatu jarak yang tertentu. Pengguna hanya perlu menggerakkan penunjuk (*pointer*) untuk membawa titik pandangan (*view point*) ke 'dalam' atau ke belakang antaramuka untuk mendapatkan elemen yang lain. Dengan itu, lebih banyak elemen dapat diletakkan dalam satu antaramuka berbanding dengan antaramuka bergrafik 2D.



### 1.1.3 Perkakasan Khas

Dalam pasaran terdapat permainan komputer 3D yang memerlukan perkakasan khas seperti *joystick*, pengesan (*tracker*), tetikus 3D (*3D mouse*) dan lain-lain sebagai peranti input. Manakala perkakasan khas untuk output seperti *shutter glasses*, *Head Mounted Display* (HMD), *Liquid Crystal Display* (LCD) *Stereo Shutter Glasses* dan sebagainya. Kesemua perkakasan ini adalah mahal dan tidak sesuai digunakan secara umum pada masa kini.

## 1.2 OBJEKTIF PROJEK

Objektif utama projek ini adalah untuk memperkenalkan pengguna dengan teknologi permodelan grafik 3D dalam bidang pendigitalan komputer melalui sistem permainan komputer yang mendapat sambutan kebanyakan pengguna di seluruh dunia. Pada masa dahulu, penggunaan teknologi ini hanya dalam bidang pengkhususan seperti bidang senibina, perubatan dan kejuruteraan. Maka melalui permainan komputer, orang ramai dapat menikmati teknologi ini bersama. Antaramuka dalam sistem permainan komputer ini – *SPARs* telah menyediakan satu persekitaran maya 3D yang menggabungkan persekitaran imaginasi dan dunia sebenar. Oleh sebab tema dalam permainan komputer ini adalah berasaskan berperangan dalam angkasa lepas maka persekitaran maya ini direkabentuk sebagai angkasa lepas. Elemen-elemen dalam antaramuka disusun secara terapung dalam angkasa lepas ini dan membolehkan pengguna bergerak di dalam angkasa lepas apabila membuat pilihan mereka. Elemen-elemen dalam antaramuka ini seperti butang, ikon dan objek divisualisasikan dalam bentuk objek 3D seperti mana dilihat dalam dunia sebenar untuk menjadikan paparan lebih realistik.

Pengguna boleh bermain permainan komputer, *SPARs*, dengan memerlukan keperluan perkakasan yang minimum. Ini adalah kerana *SPARs* tidak memerlukan perkakasan khas untuk input dan output seperti tetikus 3D, pengesan, *joystick*, sarung tangan dengan pengesan (*gloves*), *Head Mounted Display* (HMD) dan sebagainya. *SPARs* adalah sistem permainan komputer yang dibangunkan berasaskan kepada salah satu rekabentuk sistem realiti maya yang dikenali sebagai sistem *Window On World* (WoW). Sistem WoW hanya memerlukan monitor komputer yang biasa sahaja sebagai peranti output untuk memaparkan persekitaran maya 3D yang dibangunkan. Manakala tetikus biasa dan papan kekunci boleh digunakan sebagai peranti input.

Walau bagaimanapun, sistem ini memerlukan kad paparan (*display card*) dengan kuasa tinggi, kad bunyi 3D (*3D sound card*) dan pemproses (*prosesor*) yang berkuasa tinggi. Ini adalah bertujuan untuk menghasilkan output yang lebih realistik dan pergerakan dalam paparan dapat dijalankan dengan lebih lancar.

### 1.3 SKOP PROJEK

*SPARs* dibangunkan dengan teknologi permodelan grafik 3D yang masih baru bagi pengguna. Dengan menggunakan teknologi ini, persekitaran maya yang menyerupai dunia sebenar dapat dihasilkan dalam permainan komputer. Pengguna yang mengemari permainan strategik pasti akan tertarik dengan permainan komputer ini kerana kesemua antaramuka dalam sistem permainan ini direkabentuk dalam tiga dimensi. Semua elemen-elemen dalam antaramuka *SPARs* kelihatan seperti objek sebenar sama ada dari segi jarak objek dilihat, kejelasan tekstur permukaan objek bertambah jika dipandang semakin dekat dan juga pencahayaan



dalam ruangan persekitaran maya. Pengguna boleh berasa berada dalam dunia permainan tersebut semasa bermain *SPARs*.

*SPARs* adalah satu permainan strategik. Pengguna perlu merancang, mengorganisasi, mengorientasi, memimpin dan mengurus segala perkara yang melibatkan ahli penyelamat terutamanya strategik menyerang dan merampas kembali kuasa daripada penjahat. Pengguna boleh memperolehi kemahiran-kemahiran seperti kepimpinan, organisasi, orientasi dan pengurusan semasa bermain *SPARs*.

Pengguna sasaran sistem *SPARs* adalah golongan yang berumur 12 tahun dan ke atas. Kebanyakan pengguna daripada golongan ini telah tahu menggunakan komputer di mana kawalan terhadap sistem permainan ini banyak melibatkan kekunci *shortcut*. Selain itu, mereka juga mempunyai latar belakang pendidikan yang boleh memahami arahan atau maklumat yang disampaikan oleh sistem.

#### 1.4 PERANCANGAN PROJEK

Proses perancangan projek dilakukan adalah untuk mengenalpastikan objektif projek dan memastikan bahawa objektif sentiasa dipenuhi. Melalui proses ini juga dapat menakrifkan semua aktiviti-aktiviti yang terlibat dalam fasa-fasa tertentu yang berkaitan dengan proses pembangunan sistem. Aktiviti-aktiviti ini kemudiannya boleh dijadualkan secara berkesan bagi mencapai matlamat keseluruhan sistem. Sumber-sumber yang dikehendaki boleh diperuntukkan ke atas aktiviti tertentu melalui pelan yang disediakan dalam proses perancangan.



Fasa-fasa yang terlibat dalam proses pembangunan sistem permainan *SPARs* terdiri daripada sembilan fasa secara amnya (Sila rujuk Rajah 1.1), iaitu

1. Pengumpulan dan Perolehan Keperluan Pengguna
2. Analisis Keperluan Pengguna
3. Penghasilan Prototaip
4. Rekabentuk Antaramuka
5. Pengkodan
6. Ujian Unit dan Integrasi
7. Ujian Sistem
8. Operasi dan Penyelenggaraan
9. Dokumentasi

#### 1. Pengumpulan dan Perolehan Keperluan Pengguna

Sebelum bermulanya proses pembangunan sistem, keperluan pengguna perlu didapatkan untuk menentukan kehendak pengguna terhadap sistem yang diharapkan. Kaedah yang digunakan untuk pengumpulan dan perolehan keperluan pengguna adalah melalui soal-selidik, kajian permainan komputer 3D yang ada di pasaran dan melalui bahan rujukan seperti buku-buku dan forum serta perbincangan dalam Internet. Berdasarkan kepada maklumat yang diperolehi, skop projek ditentukan. Selain itu, prototaip juga dihasilkan dan sentiasa diubahsuaikan sepanjang fasa ini mengikut keperluan pengguna yang diperolehi.

## 2. Analisis Keperluan Pengguna

Keperluan pengguna akan dikaji dengan lebih mendalam dalam fasa ini. Ini adalah untuk mengenalpastikan keperluan pengguna dan juga keperluan sistem.

## 6. Kemudian kesemua keperluan ini akan dinilai dan disusun mengikut keutamaan.

## 3. Penghasilan Prototaip

Prototaip dihasilkan pada peringkat awal proses pembangunan mengikut kehendak pengguna. Prototaip kemudian dihantar untuk diuji oleh beberapa pengguna dan pengubahsuaian dilakukan mengikut kehendak pengguna. Pengubahsuaian akan terus dilakukan mengikut kehendak pengguna terhadap sistem yang diharapkan sehingga pengguna berpuas hati.

## 4. Rekabentuk Antaramuka

Dalam fasa ini, '*storyboard*' dihasilkan mengikut keperluan pengguna. Elemen-elemen dalam antaramuka seperti teks, butang, ikon dan objek atau grafik untuk setiap satu antarmuka dalam sistem dipastikan konsisten. Begitu juga dengan warna, jenis *font* yang digunakan dan saiznya turut perlu konsisten. Unsur-unsur seperti warna, organisasi kedudukan dan saiz elemen-elemen dalam antaramuka mudah menyebabkan pandangan pengguna terganggu jika pilihan yang salah dibuat.

## 5. Pengkodan

Dalam fasa ini, kod-kod VRML dituliskan dalam *VRMLPad* dan disimpan dalam fail *.wrl* untuk menghasilkan persekitaran maya. Sesetengah objek 3D



pula dimodelkan dengan peralatan permodelan 3D (*3D Modeling Tools*) iaitu 3D Studio Max.

#### 6. Ujian Unit dan Integrasi

Setelah objek-objek 3D dimodelkan dengan peralatan permodelan 3D, mereka diimport ke dalam VRML. Pengujian integrasi dilakukan untuk memastikan fungsi yang dikehendaki dapat dilaksanakan. Penilaian dilakukan bersama dengan pengguna untuk memastikan objektif projek dicapai.

#### 7. Ujian Sistem

Ujian dilakukan ke atas sistem setelah integrasi. Penilaian dilakukan bersama dengan pengguna untuk memastikan objektif projek dicapai.

#### 8. Operasi dan Penyelenggaraan

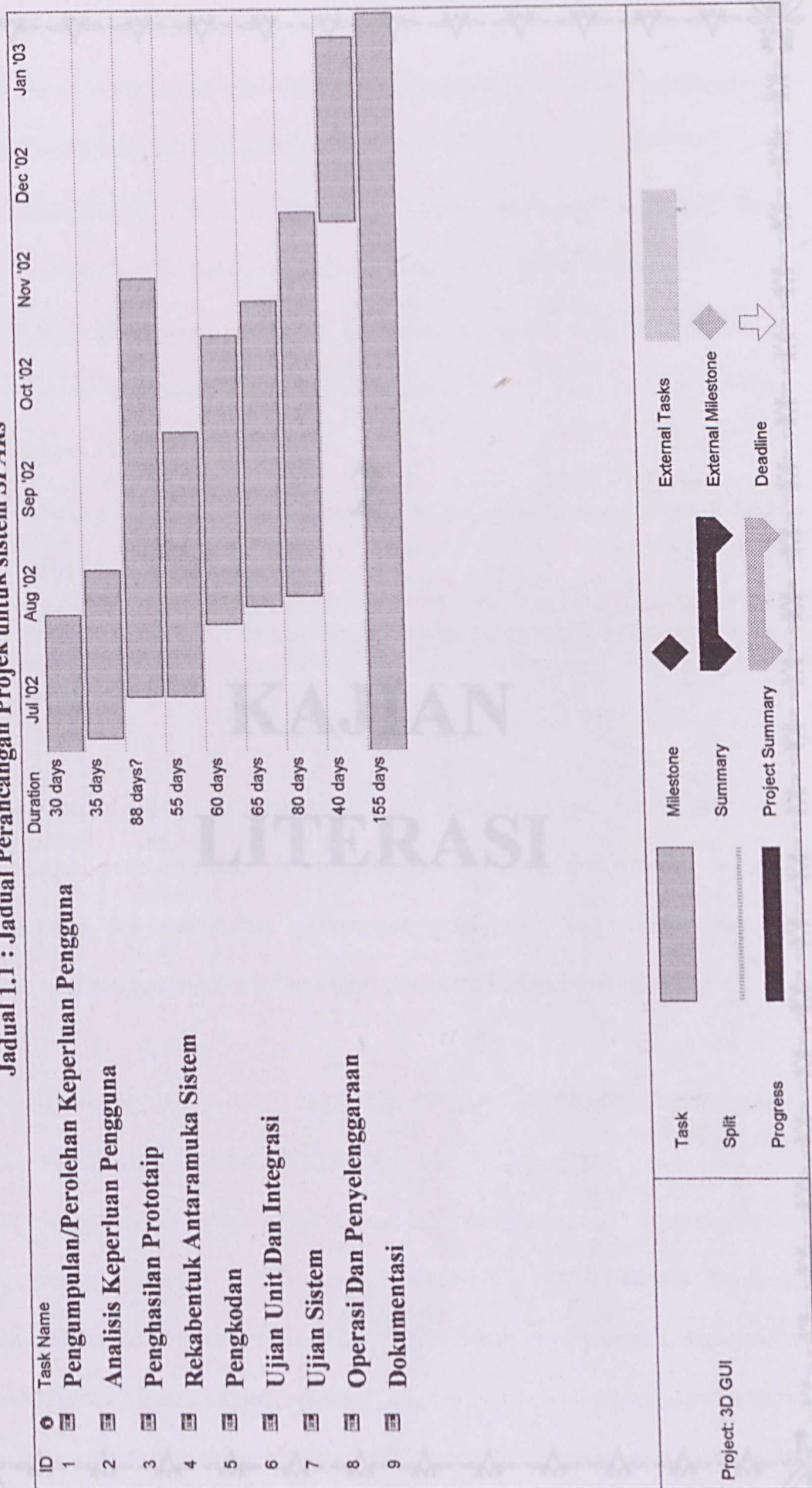
Sistem permainan komputer dihantar untuk dicuba oleh pengguna. Penambahan keupayaan kepada sistem dan proses pembaikan dilakukan mengikut pendapat pengguna setelah pengguna mencuba sistem tersebut.

#### 9. Dokumentasi

Proses dokumentasi mula dijalankan pada awal proses pembangunan sistem. Segala aktiviti-aktiviti yang dilakukan akan didokumentasikan dalam bentuk laporan. Prototaip dan kod-kod pengaturcaraan juga disimpan sebagai rujukan semasa penyelenggaraan dan pengujian pada masa depan.



Jadual 1.1 : Jadual Perancangan Projek untuk sistem SPARs



## 2

# KAJIAN LITERASI

## **2. KAJIAN LITERASI**

Kajian literasi adalah salah satu prosedur yang penting dalam proses pembangunan sistem. Tujuan kajian literasi adalah :

- Mengumpul maklumat berkenaan sistem permainan komputer yang dibangunkan terutamanya mengenai antaramuka dalam sistem.
- Mengkaji dan menilai sistem permainan komputer yang tersedia ada di pasaran terutama sistem yang mempunyai konsep yang berkaitan dengan sistem yang bakal dibangunkan.
- Mendapatkan pemahaman yang jelas tentang konsep yang terlibat di dalam sistem yang dibangunkan.
- Mengumpulkan dan menilaikan keperluan pengguna terhadap sistem yang diharapkan.

Sumber maklumat yang diperolehi untuk proses kajian literasi termasuk memperoleh maklumat dari bahan rujukan seperti buku, dokumentasi, majalah, perbincangan dan forum dalam Internet, pengajian sistem yang tersedia ada dalam pasaran dan pengumpulan maklumat dari pengguna melalui soal-selidik.

### **2.1 KAJIAN DAN ANALISIS KE ATAS SISTEM-SISTEM YANG TERSEDIA ADA DI PASARAN**

Masa kini, penggunaan teknologi perwakilan grafik dalam 3D semakin meluas dalam bidang komputer. Pada mulanya, perwakilan grafik 3D banyak digunakan untuk rekabentuk berasaskan komputer (CAD) dalam bidang arkitek dan simulasi penerbangan. Kemajuan dalam teknologi telah menghasilkan perkakasan komputer baru yang dapat digunakan dengan lebih umum dan penggunaannya tidak lagi



terhad dalam bidang arkitek dan simulasi penerbangan. Pengenalan teknologi ini dalam bidang permainan komputer telah mendapat sambutan yang hangat daripada pengguna. Dengan adanya teknologi ini, pengguna boleh berinteraksi dengan objek 3D dalam permainan komputer secara masa-nyata.

Permainan komputer 3D mula mengambil alih peranan permainan komputer 2D dalam kalangan peminat permainan komputer. Ini dapat dibuktikan dengan semua permainan komputer yang ada dalam carta permainan komputer antarabangsa adalah dari kategori 3D. Permainan komputer 3D yang terkenal pada masa kini adalah seperti *Diablo*, *Counter Strike*, *Quake 3* dan banyak lagi. Walau bagaimanapun, kajian ke atas antaramuka sistem permainan komputer 2D juga dilakukan. Contoh permainan komputer 2D adalah *Red Alert II* dan *Midtown Madness*.

### 2.1.1 *Diablo*

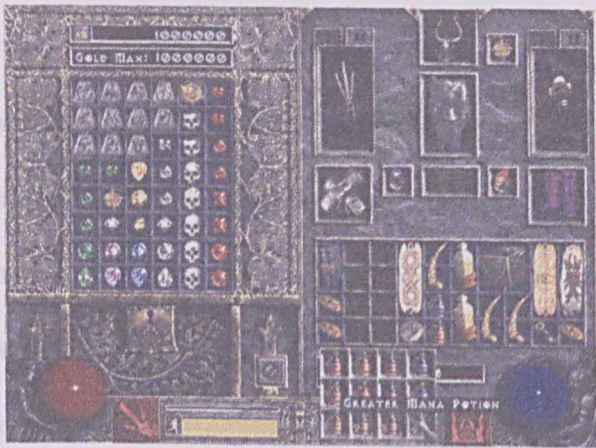
*Diablo* merupakan permainan komputer RPG (*Role Playing Games*). Ia juga dikategorikan sebagai permainan strategik. Watak-watak dalam sistem ini direkabentuk dalam bentuk *andriod*. Pemandangan 3D dalam latar belakang jelas kelihatan dan kesan pencahayaan juga dapat dirasai apabila watak menjauhi sesuatu objek. Dalam sistem ini juga terdapat banyak permandangan yang berlainan dalam pelbagai tahap permainan.

Sistem ini memerlukan kad grafik yang berkuasa tinggi untuk memaparkan grafik 3D dalam sistem ini dengan lebih realistik. Oleh kerana pengguna boleh berinteraksi dengan sistem secara masa nyata, pemproses berkuasa tinggi

diperlukan untuk membolehkan sistem bertindak balas secara masa nyata terhadap input pengguna.



Rajah 2.1 : Contoh antaramuka *Diablo*



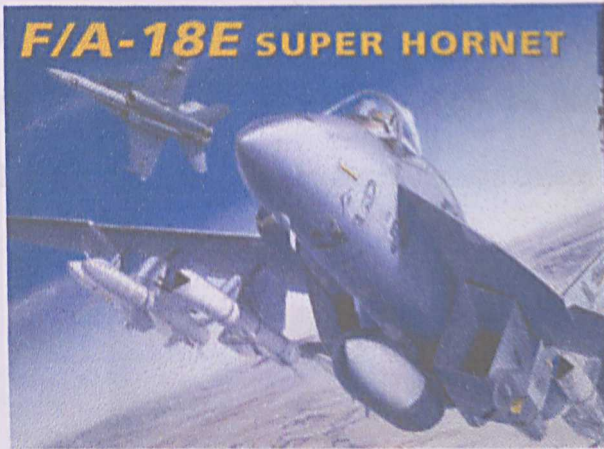
Rajah 2.2 : Antaramuka menu pilihan (*selection menu*)



Rajah 2.3 : Antaramuka *Diablo II* dengan menu pilihan apabila pengguna ingin meninggalkan permainan



### 2.1.2 *F/A-18E Super Hornet*



**Rajah 2.4 : Kapal terbang peperangan dimodelkan dalam bentuk 3D**

*F/A-18 Super Hornet* merupakan permainan simulasi 3D yang mensimulasikan penerbangan di medan peperangan. Dalam permainan ini, pengguna dapat menikmati atau merasai keadaan semasa memandu kapal terbang peperangan. Latar belakang permainan ini adalah menggambarkan lebih daripada dua puluh situasi keadaan sebenar medan peperangan di Albanian. Pengguna juga boleh menikmati alam semula jadi seperti bandar, jambatan, kawasan industri, sungai dan jalanraya yang didapati dari data satelit divisualisasikan dalam bentuk 3D.

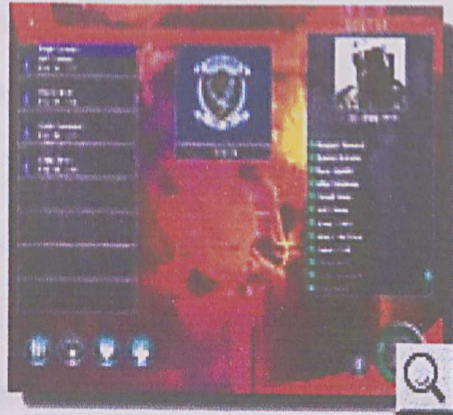


**Rajah 2.5 : Kapal terbang dimodelkan dalam 3D**

Tarikan utama permainan *F/A-18 Super Hornet* adalah sistem ini dibangunkan atas bantuan pemandu kapal terbang yang berpengalaman. Dengan itu, paparan grafik dalam permainan ini dapat menggambarkan keadaan sebenar dalam kapal terbang dan juga pemandangan yang dilihat dari kapal terbang. Ini akan dapat menambah lagi realistik semasa pengguna bermain dengan permainan komputer 3D ini. Selain



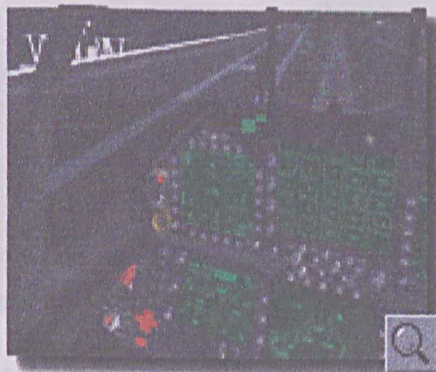
itu, pengguna juga mempunyai kawalan sepenuh ke atas kapal terbang yang dipandu melalui peralatan dalam kapal terbang itu yang divisualisasikan dalam antaramuka. Kekurangan sistem ini adalah ia memerlukan perkakasan input khas iaitu *joystick*. Berikut adalah beberapa contoh antaramuka dalam sistem *F/A-18 Super Hornet*:



**Rajah 2.6 : Menu Kawalan dalam sistem *F/A-18 Super Hornet***



**Rajah 2.7 : Simulasi pendaratan kapal terbang**



**Rajah 2.8 : Visualasi *cockpit* (termasuk tempat duduk dan panel kawalan)  
dalam 3D**

### 2.1.3 *Red Alert II (RAII)*

*Red Alert II* adalah permainan komputer 2D. Ia merupakan permainan strategik. Melalui antaramuka sistem ini, pengguna boleh mengetahui kedudukan watak melalui peta yang dipaparkan di pepenjuru atas kanan semasa berseronok dengan permainan ini. Pengguna juga boleh mengawal dengan memilih pilihan seperti membina bangunan, meminta bantuan askar dan membaiki bangunan yang rosak daripada menu yang dipaparkan di sebelah kanan antaramuka.

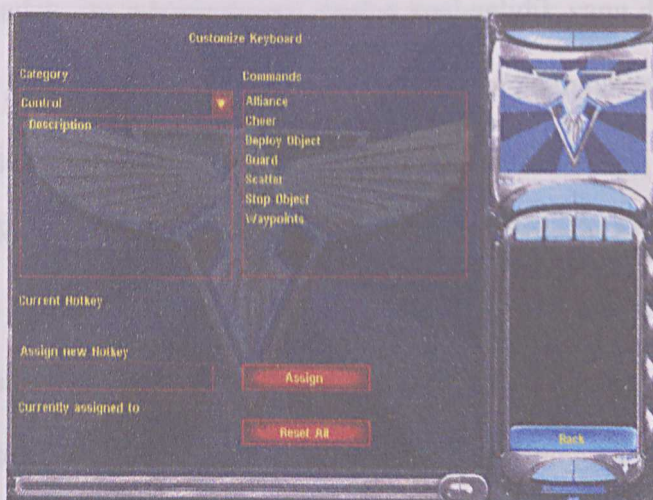
Sistem *RA II* menggunakan papan kekunci sebagai peranti input. Manakala monitor dan pembesar suara digunakan sebagai peranti output. Ini menyebabkan sistem ini digemari oleh ramai pengguna sebelum permainan 3D diperkenalkan.

Oleh sebab grafik dimodelkan dalam dua dimensi, maka paparan grafik kelihatan kurang realistik. Dalam sistem ini juga dengan jelasnya boleh dilihat bahawa faktor seperti tekstur objek, warna dan pencahayaan kurang dipentingkan.

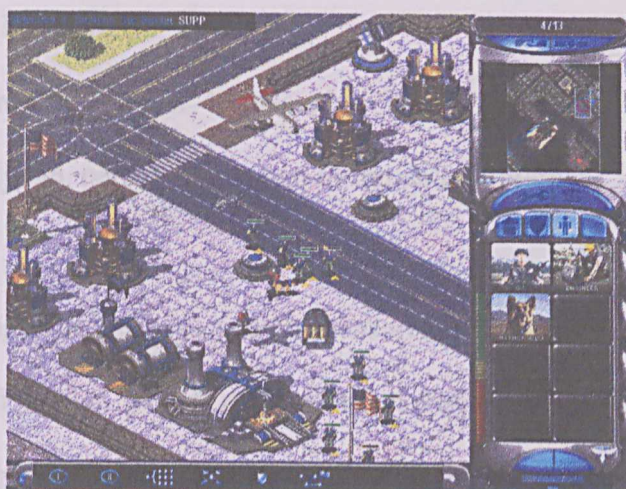


**Rajah 2.9 : Antaramuka menu utama sistem *RA II***





**Rajah 2.10 : Antaramuka menu kawalan sistem *RAII***



**Rajah 2.11 : Antaramuka 2D *RA II* dengan panel kawalan di sebelah kanan**

## 2.2 SOAL-SELIDIK

Soal-selidik merupakan satu kaedah yang hanya memerlukan kos rendah dan boleh mendapat banyak pendapat yang berlainan daripada orang ramai. Dengan itu, keperluan pengguna boleh diperolehi dari pelbagai peringkat umur yang mempunyai keperluan yang berlainan.



Selain itu, maklumat yang diperolehi daripada pengguna juga boleh dianalisis dengan lebih mudah. Ini adalah kerana soalan soal-selidik yang disediakan terdiri daripada soalan jenis terbuka dan soalan jenis tertutup. Soalan jenis terbuka adalah soalan dengan jawapan yang tidak dapat ditentukan pada awal. Jenis soalan ini akan memberi kebebasan kepada pengguna untuk menjawab. Misalnya, pendapat atau pandangan pengguna terhadap sesuatu perkara diperlukan. Manakala soalan jenis tertutup adalah soalan yang berserta dengan pilihan jawapan yang bakal menjadi jawapan pengguna. Misalnya, persetujuan pengguna terhadap sesuatu pandangan. Pengguna hanya perlu memilih jawapan daripada pilihan yang diberi.

### **2.3 BAHAN RUJUKAN**

Sumber maklumat yang lain termasuklah bahan rujukan seperti buku-buku, dokumentasi, majalah, perbincangan dan forum dalam Internet.

Buku-buku yang dirujuk adalah bertujuan mencari fakta-fakta untuk menyokong hasil kajian. Selain itu, maklumat berkenaan dengan ciri-ciri untuk antaramuka yang baik juga didapatkan melalui buku-buku, dokumentasi, majalah dan perbincangan atau forum dalam Internet.

Dalam Internet, ramai pengguna akan menyuarakan pendapat mereka tentang sesuatu sistem permainan komputer yang mereka pernah main. Daripada pendapat-pendapat ini, keperluan-keperluan pengguna dapat ditentukan.

### 3

# METODOLOGI

1. Analisis sistem
2. Menakrif keperluan sistem yang baru
3. Merencanakan sistem baru
4. Membangunkan sistem baru
5. Menyempurnakan sistem baru
6. Menjalankan sistem baru

- Mewujudkan pemahaman yang sama antara pengguna dan pembangun sistem terhadap aktiviti, sumber dan kekangan
- Untuk mengesan ketidakkonsistenan dan lewatan dalam proses
- Dapat mencerminkan matlamat pembangunan
- Untuk memastikan dan menilai aktiviti-aktiviti yang sesuai untuk mencapai matlamat proses-proses



### 3. METODOLOGI

Semasa pembangunan sistem, satu model proses pembangunan sistem akan dihasilkan yang dikenali sebagai kitar hayat pembangunan sistem (*System Life Cycle or System Development Life Cycle – SDLC*). Mengikut bahan terbitan Ghezzi, Carlo, Mehdi Dan Mandrioli, idea asas bagi sesuatu model pembangunan sistem perisian ialah terdapat beberapa fasa yang saling berinteraksi dan mempunyai hubungan saling berkaitan yang disusun secara sistematik. Terdapat enam langkah dalam kitar hayat pembangunan sistem, iaitu

1. Analisis sistem
2. Menakrif keperluan sistem yang baru
3. Merekabentuk sistem baru
4. Membangunkan sistem baru
5. Mengimplementasikan sistem baru
6. Menilai dan menyelenggara sistem

Pembangun sistem akan menggunakan permodelan proses perisian ini untuk menerangkan pendekatan mereka semasa membangunkan sistem mereka. Tujuan memodelkan proses perisian adalah

- Mewujudkan pemahaman yang sama antara pengguna dan pembangun sistem terhadap aktiviti, sumber dan kekangan
- Untuk mengesan ketakkonsistenan dan lewahan dalam proses
- Dapat mencerminkan matlamat pembangunan
- Untuk memastikan dan menilai aktiviti-aktiviti yang sesuai untuk mencapai matlamat proses-proses



- Menyesuaikan setiap fasa untuk membolehkan ia digunakan dalam situasi khusus

Terdapat beberapa model yang digunakan untuk memodelkan proses perisian seperti Model Air Terjun, Model Air Terjun Dengan Prototaip, Model V, Model Spiral, Model Transformasi, Model Pembangunan Berfasa dan sebagainya. Model yang digunakan dalam memodelkan proses pembangunan sistem permainan tiga dimensi, *SPARs*, adalah Model Air Terjun Dengan Prototaip (Sila rujuk Rajah 3.1).

### 3.1 MODEL AIR TERJUN DENGAN PROTOTAIP

#### 3.1.1 Tujuan Memilih Model Air Terjun Dengan Prototaip

Model Air Terjun Dengan Prototaip telah diubahsuaikan daripada Model Air Terjun. Model Air Terjun adalah model yang paling awal diperkenalkan dan luas digunakan dalam pelbagai permodelan proses pembangunan sistem. Maka, model yang dipilih ini juga mewarisi ciri-ciri Model Air Terjun. Ciri-ciri yang diwarisi termasuklah

- Setiap aktiviti, teknik dan hasil-hasil aktiviti dalam satu fasa adalah berinteraksi dengan fasa yang lain.
- Setiap fasa dapat dijejaki dengan mudah kerana fasa-fasa dalam model ini disusun menurun secara mendatar dalam bentuk seperti aliran air terjun.

Dalam Model Air Terjun Dengan Prototaip (Sila rujuk Rajah 3.1) yang digunakan semasa pembangunan antaramuka sistem permainan, *SPARs*, satu prototaip antaramuka akan dibina pada awal proses pembangunan selepas keperluan pengguna diperolehi. Prototaip antaramuka yang dibina merupakan satu model

antaramuka sistem yang menyerupai sistem permainan sebenar, *SPARs*, yang bakal dibangunkan. Prototaip antaramuka ini hanya dilengkapi dengan beberapa fungsian tertentu. Fungsian dalam prototaip antaramuka ini kemudian akan diuji dan dinilai oleh beberapa pengguna. Prototaip antaramuka akan diubahsuai atau dibina semula setiap kali diuji oleh pengguna untuk memenuhi keperluan pengguna yang sentiasa berubah. Proses penghasilan prototaip antaramuka baru dan pengujian oleh pengguna berulang sehingga prototaip yang dihasilkan itu diterima oleh kebanyakan pengguna tersebut. Dalam sepanjang proses ini, pembangun dan pengguna akan berkomunikasi untuk memperolehi satu persefahaman yang sama terhadap objektif dan skop untuk sistem yang bakal dibangunkan.

## 2. Analisis Keperluan Pengguna

### 3.1.2 Kelebihan Memilih Model Air Terjun Dengan Prototaip

Dengan menggunakan Model Air Terjun Dengan Prototaip, pengguna boleh melibatkan diri dalam sepanjang proses pembangunan antaramuka bagi sistem *SPARs*. Pengguna boleh memberi pendapat atau mengemukakan keperluan tambahan mereka terhadap antaramuka sistem setiap kali prototaip antaramuka diuji. Ini adalah kerana kadang-kala pengguna kurang pasti apa yang mereka harapkan daripada sesuatu sistem. Maka dengan memberi peluang kepada pengguna untuk melibatkan diri secara langsung dengan menguji prototaip yang menyerupai sistem sebenar dapat membantu pengguna menentukan keperluan mereka terhadap sesuatu sistem.

Tambahan pula, semasa proses pembangunan semua aktiviti dalam setiap fasa boleh dijejaki dengan mudah. Ini adalah kerana setiap fasa telah dimodelkan dalam



bentuk menurun secara mendatar seperti pengaliran air terjun. Ini memudahkan kerja pemantauan dan kawalan ke atas aktiviti-aktiviti.

### 3.2 FASA-FASA DALAM KITAR HAYAT PEMBANGUNAN SISTEM

Kitar hayat pembangunan sistem *SPARs* terdiri daripada tujuh fasa. Kesemua perkara yang berlaku atau semua aktiviti yang dijalankan dalam sepanjang kitar hayat pembangunan sistem akan didokumentasikan. Tujuan dokumentasi adalah memudahkan proses penyelenggaraan dan juga proses merujuk kepada ralat sistem. Tujuh fasa yang ada dalam kitar hayat pembangunan sistem adalah

1. Pengumpulan dan Perolehan Keperluan Pengguna
2. Analisis Keperluan Pengguna
3. Rekabentuk Antaramuka Sistem
4. Pengkodan
5. Ujian Unit dan Integrasi
6. Ujian Sistem
7. Operasi dan Penyelenggaraan

#### 3.2.1 Pengumpulan dan Perolehan Keperluan Pengguna

Sebelum bermulanya proses pembangunan sistem, keperluan pengguna perlu didapatkan untuk menentukan kehendak pengguna terhadap sistem yang diharapkan. Keperluan pengguna juga diperlukan untuk menentukan objektif dan skop sistem yang dibangunkan. Kaedah-kaedah yang digunakan untuk pengumpulan dan perolehan keperluan pengguna adalah melalui soal-selidik, kajian antaramuka permainan komputer 3D yang tersedia ada di pasaran dan melalui bahan rujukan seperti buku-buku dan forum serta perbincangan dalam Internet yang



mengenai antaramuka pengguna yang baik. Kemudian, skop projek ditentukan berdasarkan kepada maklumat yang diperolehi. Selain itu, prototaip versi pertama akan dihasilkan dan sentiasa diubahsuaikan sepanjang fasa ini mengikut keperluan pengguna yang diperolehi.

### 3.2.2 Analisis Keperluan Pengguna

Dalam fasa ini, keperluan pengguna yang diperolehi dalam fasa sebelum ini akan dikaji dan dianalisis dengan lebih mendalam. Ini adalah untuk mengenalpastikan keperluan pengguna dan juga keperluan sistem. Kemudian kesemua keperluan ini akan dinilai dari segi kebolehlaksanaan dalam sistem yang dibangunkan. Penilaian kebolehlaksanaan adalah termasuk penilaian dari segi teknikal, kewangan dan perundangan.

Kebolehlaksanaan teknikal adalah merujuk kepada sumber teknikal seperti perisian dan perkakasan yang diperlukan adalah tersedia ada dan mencukupi untuk membangunkan antaramuka sistem baru. Kebolehlaksanaan kewangan pula merujuk kepada penilaian masa dan kos yang ada untuk membangunkan antaramuka sistem ini. Masa dan kos pembangunan sistem adalah isu penting dalam pembangunan sistem kerana penangguhan penghantaran sistem akan menyebabkan kerugian. Kebolehlaksanaan perundangan adalah menilai kesan perundangan ke atas sistem yang dibangunkan seperti hakcipta sistem diperlihara dan pelesenan sistem.

Setelah mengenalpasti kebolehlaksanaan, keperluan pengguna disusun mengikut keutamaan.

Prototaip juga dihasilkan dalam fasa ini. Tetapi prototaip dalam versi baru ini akan ditambah dengan fungsian tambahan atau diubahsuaikan untuk memenuhi keperluan yang dibangkitkan oleh pengguna setelah menilai dengan prototaip versi pertama.

### 3.2.3 Rekabentuk Antaramuka Sistem

Dalam fasa ini, '*storyboard*' dihasilkan mengikut keperluan pengguna. Elemen-elemen dalam antaramuka seperti teks, butang, ikon dan objek atau grafik untuk setiap satu antarmuka dalam sistem dipastikan konsisten. Begitu juga dengan warna, jenis *font* yang digunakan dan saiznya turut perlu konsisten. Unsur-unsur seperti warna, organisasi kedudukan dan saiz elemen-elemen dalam antaramuka mudah menyebabkan pandangan pengguna terganggu jika pilihan yang salah dibuat.

### 3.2.4 Pengkodan

Dalam fasa ini, kod-kod VRML (*Virtual Reality Modeling Language*) dituliskan dalam *VRMLPad* yang merupakan pengedit teks untuk menghasilkan dunia maya. Kod-kod ini akan disimpan dalam fail *.wrl*. Dunia maya yang dibangunkan boleh dilihat dengan menggunakan pelayar VRML atau *plug-in Netscape*. Seseengah objek 3D dalam antaramuka pula dimodelkan dengan peralatan permodelan 3D (*3D modeling tools*) iaitu 3D Studio Max. Dalam 3D Studio Max, model objek 3D tidak perlu dihasilkan dengan menggunakan kod-kod dalam teks. Objek 3D hanya dihasilkan dengan menggunakan kemudahan peralatan melalui antaramuka bergrafik. Kemudian dalam fasa seterusnya kedua-dua fail ini akan diintegrasikan



untuk mendapatkan satu antaramuka yang menarik dengan menggunakan *Macromedia Director 8*.

### **3.2.5 Ujian Unit Dan Integrasi**

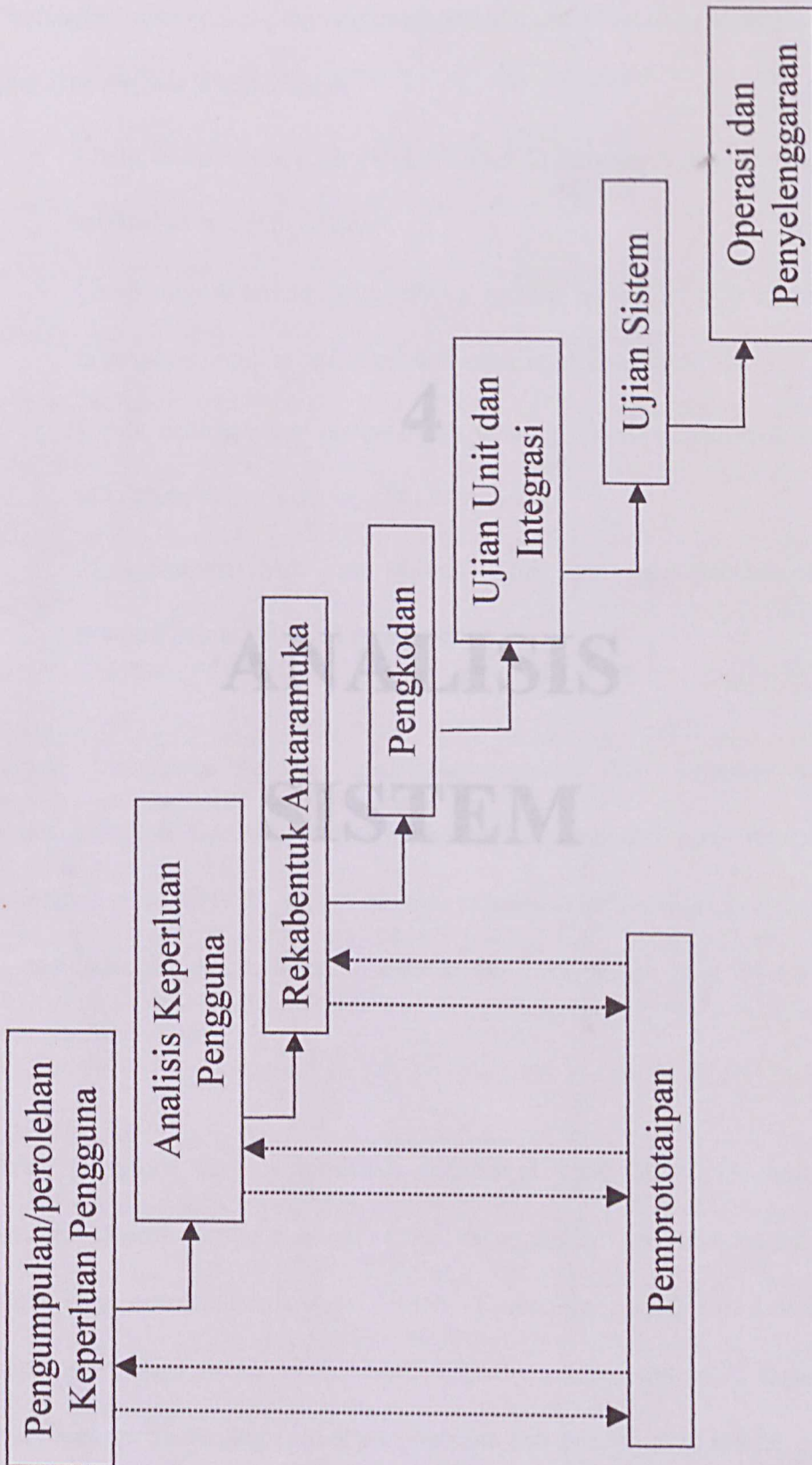
Setelah objek-objek 3D dimodelkan dengan peralatan permodelan 3D, mereka diimport ke dalam VRML fail dan mengarang dengan menggunakan *Macromedia Director 8*. Kemudian pengujian integrasi dilakukan untuk memastikan fungsi yang dikehendaki dapat dilaksanakan selepas integrasi antara unit-unit kecil. Penilaian juga dilakukan bersama dengan pengguna untuk memastikan objektif projek dicapai.

### **3.2.6 Ujian Sistem**

Ujian dilakukan ke atas sistem setelah integrasi semua unit. Pengubahsuaian dan pembetulan dijalankan untuk menyempurnakan lagi antaramuka sistem *SPARs*. Seterusnya penilaian dilakukan bersama dengan pengguna untuk memastikan objektif projek dicapai dan keperluan pengguna dipenuhi.

### **3.2.7 Operasi Dan Penyelenggaraan**

Sistem permainan komputer yang siap dibangunkan dihantar untuk dicuba dan diuji oleh pengguna. Penambahan keupayaan kepada sistem dan proses pembaikan dilakukan mengikut pendapat pengguna yang munasabah setelah pengguna mencuba sistem tersebut.



Rajah 3.1 : Model Air Terjun Dengan Prototaip



# 4

## ANALISIS SISTEM

#### 4. ANALISIS SISTEM

Dalam analisis sistem, semua maklumat mengenai antaramuka yang telah dikumpul pada peringkat awal proses pembangunan sistem akan dikaji dan dianalisis. Tujuan menjalankan analisis sistem adalah

- Mengenalpasti masalah yang dihadapi dan mencari penyelesaian untuk mengatasi masalah tersebut.
- Untuk mendapatkan pengetahuan tentang perisian yang mana sesuai digunakan untuk membangunkan antaramuka sistem *SPARs*.
- Untuk mendapatkan pengetahuan tentang teknologi permodelan grafik 3D dalam bidang pendigitalan komputer.
- Mengenalpasti cara yang terbaik untuk mempersembahkan teknologi permodelan grafik 3D kepada pengguna.

Maklumat berkenaan dengan keperluan-keperluan dan kehendak-kehendak pengguna terhadap antaramuka sistem permainan komputer turut dihimpunkan. Pengumpulan maklumat ini adalah melalui pengajian bahan rujukan seperti buku-buku, perbincangan dalam Internet, antaramuka bagi sistem yang tersedia ada di pasaran dan soal-selidik.

Setelah mengkaji dan menganalisis maklumat yang dikumpul, hasil kajian dijemlakan dalam bentuk model yang menggambarkan keperluan-keperluan fungsian bagi antaramuka sistem *SPARs*. Kemudian model ini diperhaluskan diperkemaskan bagi memastikan segala keperluan-keperluan telah digambarkan dengan lengkap. Sepanjang proses penghalusan dan pengemasan model, pengguna



sering dirujuk bagi memastikan ketepatan keperluan-keperluan yang telah dimodelkan.

Selepas memodelkan keperluan-keperluan bagi antaramuka sistem *SPARs*, keperluan-keperluan ini disusun mengikut keutamaan. Ini penting kerana sebahagian daripada keperluan-keperluan yang diutamakan oleh pengguna mungkin penting dari segi perspektif mereka tetapi kurang penting dari segi memenuhi objektif sistem. Begitu juga terdapat sesetengah daripada keperluan-keperluan ini tidak boleh dilaksanakan atas sebab-sebab seperti kekurangan sumber, melibatkan kos yang tinggi dan masa yang lama diperlukan di mana melampaui peruntukan bagi pembangunan sistem. Oleh yang demikian, keperluan-keperluan harus dipertimbangkan keperluan-keperluan mana yang paling kritikal dan harus diberi keutamaan dari segi perlaksanaan. Berdasarkan kepada keperluan-keperluan yang telah diberi susunan keutamaan, pemilihan dilakukan.

#### 4.1 KEPERLUAN FUNGSIAN

Keperluan fungsian menerangkan interaksi antara objek 3D dalam antaramuka sistem dengan persekitaran. Keperluan fungsian juga merupakan fungsi yang diwajibkan ada pada sesuatu sistem. Keperluan fungsian dalam antaramuka pengguna sistem *SPARs* adalah

- Pengguna boleh mendapat maklumat mengenai latar belakang dan cerita tentang *SPARs* dalam antaramuka menu utama. Dengan itu, pengguna boleh mengetahui asal-usul dan hubungan antara watak-watak dalam permainan *SPARs*.

- Pengguna boleh membuat pilihan pada awal permainan supaya dapat memilih watak kegemaran atau watak berlainan setiap kali bermain dengannya. Pengenalan dan rupa bentuk untuk setiap watak dalam permainan diberikan dalam antaramuka menu pilih watak.

- Pengguna juga boleh mengawal kesan audio, paparan grafik dan input dari antaramuka pengguna menu kawalan. Butang-butang dan pengawal (*controler*) disediakan untuk menyenangkan pengguna mengawal ke atas permainan.

## 4.2 KEPERLUAN BUKAN FUNGSIAN

Keperluan bukan fungsian menerangkan kekangan ke atas sistem di mana keperluan bukan fungsian mesti beroperasi untuk mengatasi kekangan ini. Demi memastikan antaramuka pengguna sistem yang dibangunkan berkualiti, beberapa faktor perlu diberi perhatian.

- Antaramuka pengguna yang mesra pengguna. Sistem antaramuka tidak akan mengeluarkan bunyi amaran jika pengguna membuat kesilapan apabila membuat pilihan.
- Keberkesanan objek 3D beranimasi dalam antaramuka pengguna. Objek 3D tertentu boleh beranimasi untuk mengelakkan antaramuka pengguna terlalu statik.
- Bantuan disediakan untuk membantu pengguna menyelesaikan masalah yang dihadapi.



### 4.3 KEPERLUAN PERISIAN

Perisian yang digunakan untuk membangunkan antaramuka sistem permainan komputer, *SPARs*, adalah *VRMLPad* dan *3D Studio Max*.

#### 4.3.1 *VRMLPad 2.0*

*VRMLPad* merupakan pengedit VRML (*Virtual Reality Modeling Language*). Ia adalah produk daripada *ParallelGraphics* yang membantu dalam membangunkan kandungan VRML dengan lebih profesional.

VRML adalah format fail atau teks fail yang digunakan untuk mewakili grafik 3D yang statik atau beranimasi yang berpaut dengan elemen multimedia seperti teks, bunyi, imej dan sebagainya. VRML bukan bahasa pengaturcaraan seperti JAVA dan ia juga bukan bahasa penanda (*markup language*) seperti HTML. Ia adalah sejenis bahasa permodelan di mana digunakan untuk mewakili objek 3D. Ia adalah lebih kompleks daripada HTML tetapi kurang kompleks berbanding dengan bahasa pengaturcaraan. Terdapat tiga cara untuk menghasilkan membangunkan dunia maya dengan VRML, iaitu

- Dengan menghasilkan VRML teks fail
- Dengan menggunakan program penukaran (*conversion program*) untuk menukarkan fail bukan VRML yang mengandungi objek 3D kepada VRML.
- Dengan menggunakan pakej pengurangan untuk menghasilkan model dan kedudukan dalam dunia maya.

Dengan mengguna VRML, dunia maya 3D yang dibangunkan boleh mengandungi teks, imej, animasi, bunyi, muzik dan juga video. Versi VRML 1.0 dapat menyokong dunia maya dengan animasi yang mudah, malah versi VRML 2.0 boleh menyokong animasi 3D yang kompleks, simulasi dan mengguna *JavaScript* ke atas objek VRML. Selain itu, dunia maya yang dibangunkan dengan VRML juga boleh dimasukkan ke dalam fail HTML dengan mengguna tag `<EMBED>`. Ini telah meluaskan lagi penggunaan bahasa permodelan VRML dalam rangkaian Internet. Walau bagaimanapun, terdapat banyak faktor lain yang mempengaruhi kualiti dunia maya VRML dalam fail HTML. Faktor-faktor ini termasuklah kelajuan sistem pelayan-pelanggan, kesesuaian pelayar dan *bandwidth*.

Kekurangan VRML adalah saiz fail sangat besar jika dunia maya yang dibangunkan adalah terdiri daripada banyak poligon. Oleh kerana objek yang dimodelkan dengan VRML adalah terdiri daripada poligon-poligon maka untuk memodelkan objek yang kompleks, lebih banyak poligon diperlukan dan menyebabkan saiz fail semakin besar.

Untuk melihat dunia maya yang direkabentuk, pelayar VRML atau *plug-in* *Netscape* diperlukan. Terdapat beberapa pelayar VRML seperti *Cosmo Player* di pasaran yang boleh dimuat turun dengan percuma dari Internet.

- 256 MB RAM
- Pemacu cakera padat
- Kad grafik yang menyokong resolusi 800 x 600 dan ke atas
- Kad bunyi *DirectX* yang sesuai
- Tetikus dan papan kekunci



#### 4.3.2 3D Studio Max 4

3D Studio Max 4 merupakan peralatan permodelan yang luas digunakan untuk memodelkan objek 3D sejak diperkenalkan pada tahun 1996.

3D Studio Max 4 dipilih untuk membangunkan objek dalam antaramuka sistem SPARs kerana perisian ini terdapat banyak fungsi. Fungsi yang ditawarkan adalah termasuk memodelkan objek, rekabentuk sesuatu bahan, mereka cahaya dan kamera, kesan visual, animasi dan *rendering*. Perisian ini adalah menggunakan antaramuka bergrafik yang memudahkan pengguna memodelkan objek dalam 3D. Penggunaan antaramuka bergrafik adalah lebih mudah berbanding dengan penghasilan kod-kod seperti bahasa pengaturcaraan.

Hasil permodelan 3D Studio Max akan disimpan sebagai fail .max. Seperti VRML juga, saiz fail 3D Studio Max adalah sangat besar.

#### 4.4 KEPERLUAN PERKAKASAN

Untuk membangunkan antaramuka bagi sistem SPARs, perkakasan yang diperlukan adalah

- Sistem pengoperasian *Windows 98* dengan pemproses *Pentium III 266*
- Ruang storan cakera keras yang besar
- 256 MB RAM
- Pemacu cakera padat
- Kad grafik yang menyokong resolusi 800 x 600 dan ke atas
- Kad bunyi *DirectX* yang sesuai
- Tetikus dan papan kekunci

sistem juga banyak dan sistem boleh berinteraksi secara masa nyata terhadap input

#### **4.4.1 Sistem Pengoperasian *Windows 98* Dengan Pemproses *Pentium III 266***

Komputer dengan sistem pengoperasian *Windows 98* dipilih kerana lebih luas digunakan di kalangan komputer individual. Manakala pemproses yang berkuasa tinggi digunakan adalah kerana animasi dan pergerakan grafik 3D dalam antaramuka sistem *SPARs* dapat dipaparkan dengan lebih lancar dan mengambil masa yang lebih pendek untuk memaparkan objek 3D jika berbanding dengan pemproses yang berkuasa rendah.

#### **4.4.2 Ruang Storan Cakera Keras Yang Besar Dan 256 MB RAM**

Difahamkan terlebih dahulu bahawa saiz fail untuk menyimpan objek 3D yang telah direkabentuk adalah besar, maka ruangan storan cakera keras yang besar diperlukan. Manakala ruangan untuk ingatan capaian pantas (*Random Access Memory, RAM*) juga perlu secukup besar seperti 256 MB dipilih. Ini adalah kerana sebelum memaparkan sesuatu objek, maklumat tentang objek ini akan diambil daripada ingatan dan disimpan secara sementara dalam ingatan capaian pantas. Sementara itu ingatan capaian pantas juga menyimpan maklumat lain yang berkaitan dengan objek ini yang akan dipaparkan seterusnya. Dengan itu, paparan satu siri animasi atau pergerakan akan kelihatan lancar dan tidak 'melompat-lompat'.

#### **4.4.3 Pemacu Cakera Padat**

Pemacu cakera padat diperlukan apabila mengkaji sistem yang tersedia ada di pasaran. Sistem-sistem ini adalah dalam cakera padat yang disebabkan saiz fail yang besar. Walaupun saiz fail yang besar, fungsi kawalan pengguna terhadap



sistem juga banyak dan sistem boleh berinteraksi secara masa nyata terhadap input pengguna.

4.4.4 Kad Grafik Dan Kad Bunyi

Kad video dan kad bunyi yang berkuasa tinggi dan menyokong paparan grafik 3D serta bunyi 3D diperlukan untuk memaparkan grafik 3D dan memainkan bunyi 3D supaya antaramuka sistem *SPARs* lebih realistik. Ini juga merupakan faktor penting semasa fasa pengujian sistem.

4.4.5 Tetikus Dan Papan Kekunci

Keperluan perkakasan input yang minimum adalah tetikus dan papan kekunci. Oleh kerana permodelan dunia maya adalah menggunakan bahasa permodelan, VRML, yang ditulis pada VRMLPad. Maka papan kekunci merupakan perkakasan input yang paling sesuai. Manakala, penunjuk tetikus memudahkan proses membuat pemilihan.

**Jadual 4.1 : Ringkasan keperluan perkakasan**

Penerangan	Keperluan Perkakasan
Peranti input untuk memasukkan input	Tetikus, papan kekunci
Peranti output untuk memaparkan hasil rekabentuk	Monitor, pembesar suara
Peranti-peranti lain yang diperlukan	Pemacu cakera padat, kad grafik, kad bunyi, 256MB RAM,

**Jadual 4.2 : Ringkasan keperluan perisian**

Penerangan	Keperluan Perisian
Sistem pengoperasian	<i>Windows 98</i>
Perisian yang digunakan untuk memodelkan objek 3D	<i>VRMLPad, 3D Studio Max 4</i>



# 5

## REKABENTUK SISTEM

## 5. REKABENTUK SISTEM

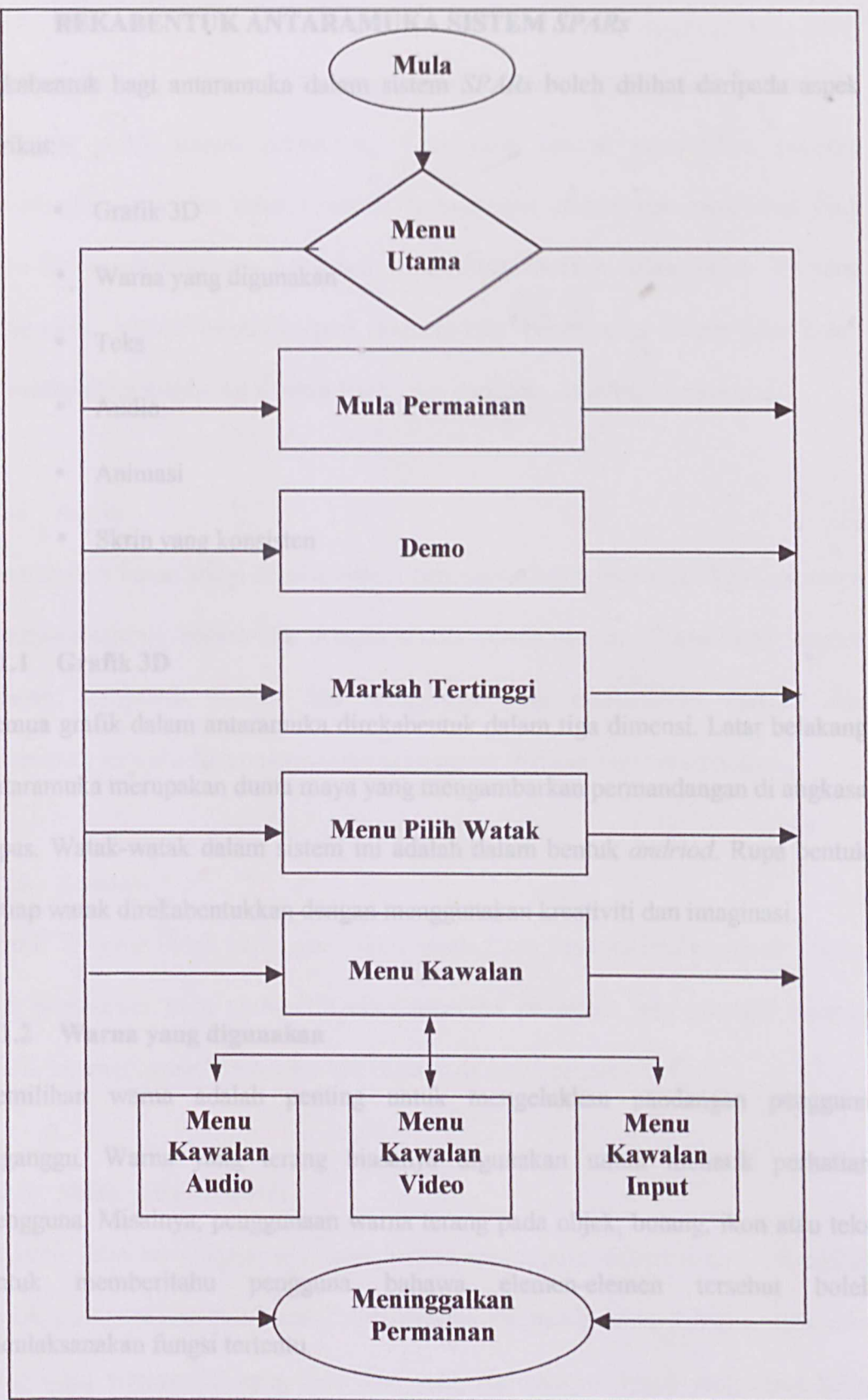
Rekabentuk sistem juga dikenali sebagai rekabentuk fizikal sistem di mana menerangkan fungsi yang boleh dilakukan oleh komponen-komponen yang berlainan dalam sesebuah sistem. Rekabentuk adalah satu proses kreatif yang menukarkan masalah kepada penyelesaian. Sebelum itu masalah diterangkan dengan menggunakan maklumat daripada spesifikasi keperluan.

Rekabentuk yang berkualiti tinggi akan memberi kesan kepada kualiti hasil rekabentuk antaramuka sistem sebenar. Kualiti sesuatu antaramuka adalah bergantung kepada aspek-aspek seperti mudah difahami, diterima dan diguna oleh pengguna.

Antaramuka sistem *SPARs* terdiri daripada elemen-elemen seperti objek-objek 3D, teks, audio, imej dan lain-lain. Elemen-elemen ini digabungkan dalam satu modul yang melaksanakan fungsi-fungsi tertentu. Modul-modul daripada antaramuka yang berlainan masing-masing mempunyai fungsi yang tersendiri. Misalnya, menu utama membolehkan pengguna membuat pilihan seperti mula permainan, menukar kawalan audio atau video, meninggalkan permainan dan sebagainya. Selain daripada menu utama, terdapat juga menu kawalan audio, menu kawalan video, menu bantuan dan lain-lain. Modul-modul antaramuka-antaramuka ini boleh dipautkan dan hubungan antara mereka boleh digambarkan dengan menggunakan carta aliran.

Berikut adalah salah satu carta aliran yang menggambarkan hubungan antara modul-modul antaramuka:





Rajah 5.1 : Carta aliran bagi hubungan antara modul-modul antaramuka

## 5.1 REKABENTUK ANTARAMUKA SISTEM SPARs

Rekabentuk bagi antaramuka dalam sistem SPARs boleh dilihat daripada aspek berikut:

- Grafik 3D
- Warna yang digunakan
- Teks
- Audio
- Animasi
- Skrin yang konsisten

### 5.1.1 Grafik 3D

Semua grafik dalam antaramuka direkabentuk dalam tiga dimensi. Latar belakang antaramuka merupakan dunia maya yang menggambarkan pemandangan di angkasa lepas. Watak-watak dalam sistem ini adalah dalam bentuk *andriod*. Rupa bentuk setiap watak direkabentuk dengan menggunakan kreativiti dan imaginasi.

### 5.1.2 Warna yang digunakan

Pemilihan warna adalah penting untuk mengelakkan pandangan pengguna diganggu. Warna yang terang biasanya digunakan untuk menarik perhatian pengguna. Misalnya, penggunaan warna terang pada objek, butang, ikon atau teks untuk memberitahu pengguna bahawa elemen-elemen tersebut boleh melaksanakan fungsi tertentu.



### **5.1.3 Teks**

Penggunaan teks yang terlalu banyak adalah tidak sesuai dalam antaramuka pengguna untuk sistem permainan. Teks yang banyak menjadikan paparan antaramuka statik dan tidak menarik. Kebanyakan arahan atau maklumat yang ingin disampaikan kepada pengguna boleh divisualasikan dalam objek 3D yang beranimasi. Walau bagaimanapun, kadang-kala penerangan dalam teks boleh menyampaikan maklumat dengan lebih jelas daripada visualasi dengan grafik.

### **5.1.4 Audio**

Penambahan kesan audio kepada sistem permainan boleh meningkatkan lagi minat pengguna apabila berseronok dengan sistem permainan ini. Bunyi-bunyi seperti letupan, tembakan, jeritan dan sebagainya yang diselaraskan dengan aksi pergerakan tertentu dalam permainan akan menambahkan lagi keseronokan.

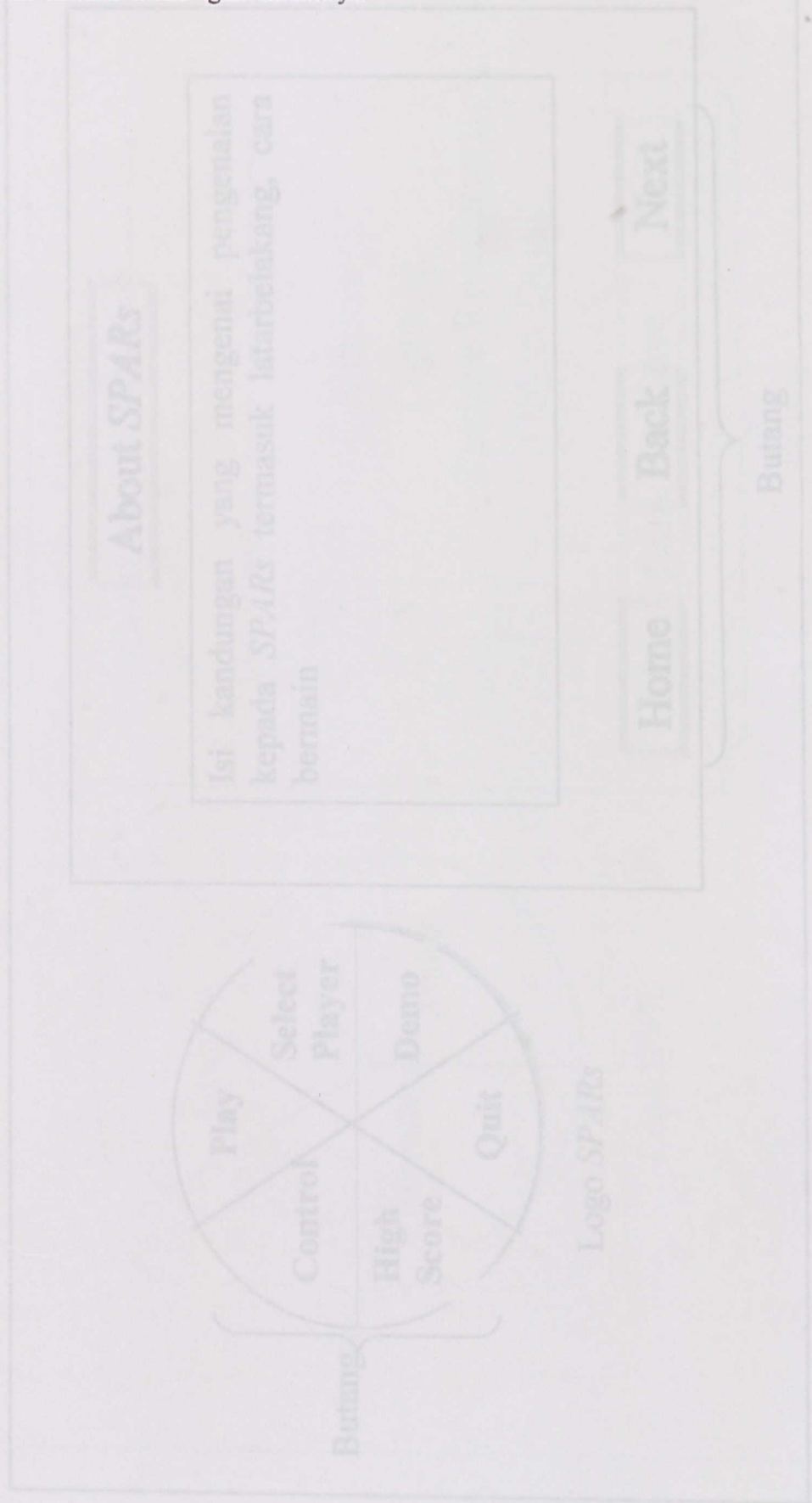
### **5.1.5 Animasi**

Grafik 3D yang boleh beranimasi akan menjadikan paparan lebih realistik. Sesiri aksi pergerakan pada grafik 3D akan memberi pengguna satu persepsi bahawa grafik tersebut seperti bernyawa dan berlaku di dunia sebenar.

### **5.1.6 Skrin yang konsisten**

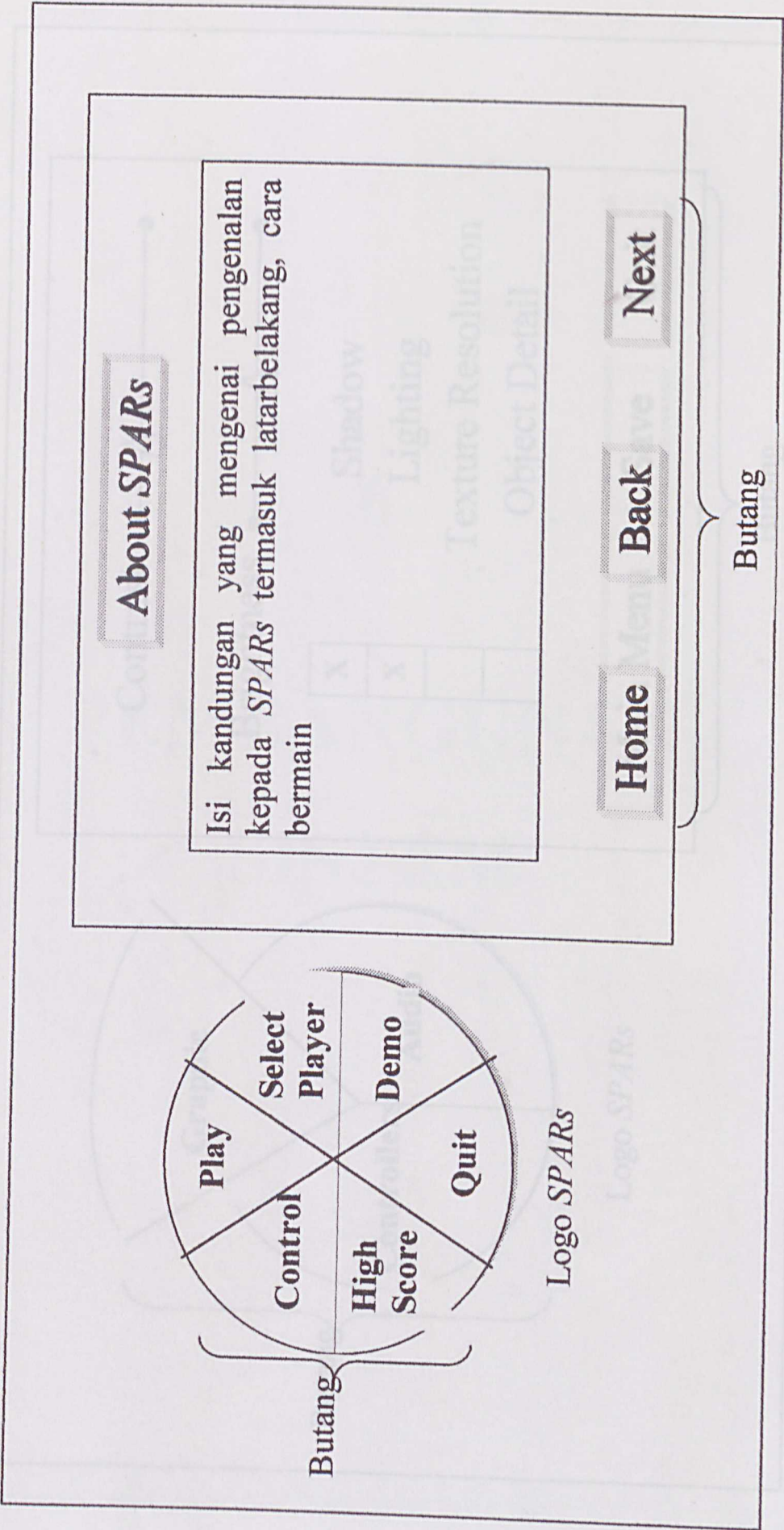
Paparan skrin harus konsisten untuk semua antaramuka dalam sistem. Ini adalah untuk mengelakkan pengguna keliru dengan elemen-elemen dalam antaramuka yang tidak tersusun. Butang atau ikon yang mempunyai fungsi yang sama harus diletakkan pada kedudukan yang sama untuk antaramuka-antaramuka yang

berkaitan. Ini adalah untuk mengelakkan pengguna sesat dalam persekitaran maya permainan semasa menavigasi dalamnya.

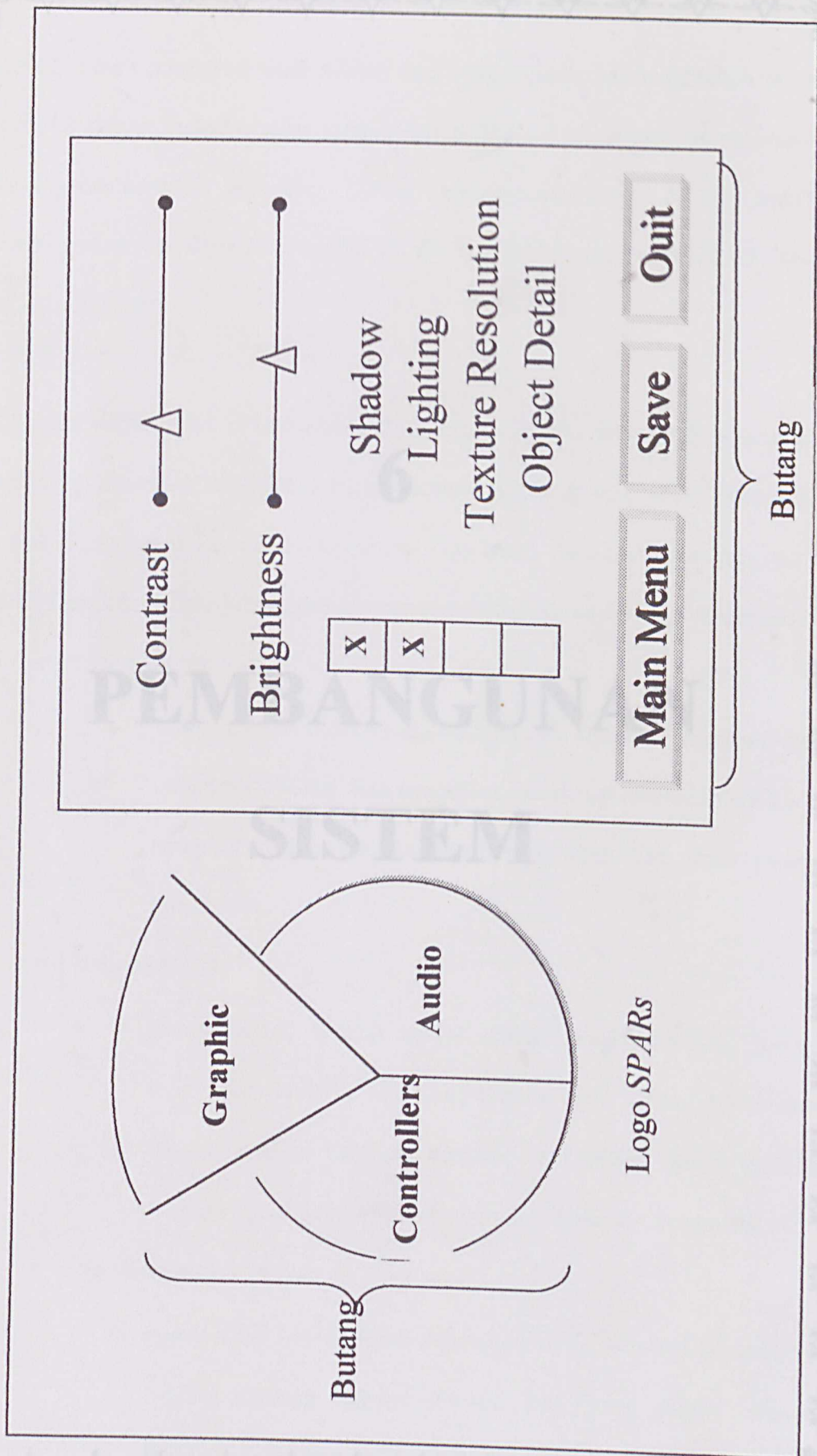


Rajah 5.2 : Reka bentuk antaramuka pengguna untuk sistem SPARs





Rajah 5.2 : Rekabentuk antaramuka pengguna menu utama sistem SPARs



Rajah 5.3 : Rekabentuk antaramuka pengguna menu kawalan sistem SPARs



## 6

# PEMBANGUNAN SISTEM

## 6. PEMBANGUNAN SISTEM

Pengkodan atau pengaturcaraan adalah fasa yang menukarkan rekabentuk modul sistem ke dalam arahan-arahan yang boleh dilaksanakan dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan komputer. Dalam pembangunan sistem *SPARs*, bahasa pengaturcaraan yang digunakan adalah VRML dan peralatan permodelan *3D Studio Max* juga digunakan.

Pengkodan untuk objek dalam antaramuka sistem *SPARs* ini adalah berasaskan pendekatan Bawah-Atas. Menurut pendekatan ini, unit-unit kecil dihasilkan sebelum digabungkan kepada modul-modul yang besar. Antara perkara yang perlu dipertimbangkan semasa proses pembangunan antaramuka adalah seperti berikut:

- Piawaian pengkodan

- Menggunakan komen pada bahagian-bahagian kod aturcara yang kompleks. Dalam fasa pengujian, ini dapat memudahkan kerja pengesanan ralat atau kesilapan yang dihasilkan dalam proses pengkodan.

- Kebolehbacaan

- Menggunakan kaedah *indent* dalam pengkodan bagi semua modul agar kod-kod aturcara kelihatan lebih kemas dan mudah dibaca apabila dirujuk semula. Ini adalah amat penting terutamanya dalam sejumlah kod yang besar dan kompleks.

- Penyelenggaraan mudah

- Penggunaan komen boleh digunakan untuk memberi penerangan ringkas tentang segmen-segmen kod yang ditulis supaya pembaca boleh mengetahui apa yang dilakukan oleh segmen kod



tersebut. Teknik ini dapat memudahkan pengaturcara yang lain melakukan perubahan atau penilaian ke atas sistem yang dibangunkan.

- Penggunaan semula kod-kod
  - Penulisan kod aturcara secara piawaian boleh digunakan untuk aplikasi yang lain jika dikehendaki pada masa hadapan.
- Penstrukturan kod-kod aturcara
  - Kod-kod aturcara yang dibinakan haruslah mudah dibaca dan difahami oleh pengaturcara yang lain.

Dalam proses pengaturcaraan, terdapat dua kaedah pengaturcaraan iaitu kaedah pengaturcaraan bermodul dan kaedah pengaturcaraan berstruktur. Pembangunan sistem *SPARs* telah menggunakan kaedah pengaturcaraan bermodul dalam proses pengaturcaraan.

Kaedah pengaturcaraan bermodul adalah satu teknik pengaturcaraan yang dapat membahagikan sesuatu permasalahan yang rumit atau kompleks kepada bahagian yang kecil supaya memudahkan proses pengaturcaraan. Kaedah ini digunakan bagi melaksanakan beberapa modul yang terdapat dalam sistem ini bagi membolehkan segala kerumitan yang terdapat dalam modul-modul dapat difahami dengan lebih mudah.

Kaedah pengaturcaraan berstruktur pula adalah kaedah yang bercorak secara sistematik, teratur dan bertertib dalam proses pengaturcaraan. Dalam kaedah ini, terdapat beberapa langkah yang perlu diikuti bagi memastikan kaedah

pengaturcaraan berstruktur dapat dilaksanakan dengan sepenuhnya. Antaranya adalah teknik cabangan tanpa syarat hendaklah dihapuskan ataupun dikurangkan penggunaannya dalam setiap modul aturcara.

## 6.1 PERALATAN PENGATURCARAAN

Dalam proses pengaturcaraan sistem *SPARs*, peralatan pengaturcaraan dan peralatan permodelan adalah *3D Studio Max 4* dan *VRML Pad*.

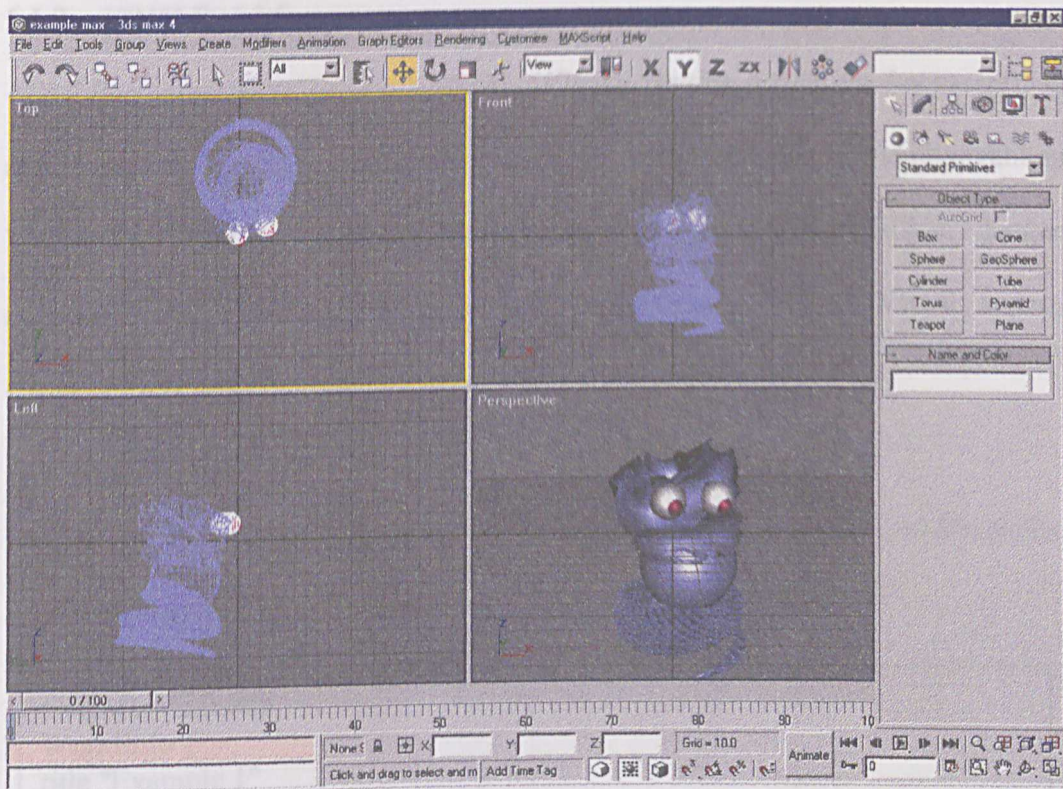
### 6.1.1 *3D Studio Max 4*

*3D Studio Max 4* merupakan peralatan permodelan yang luas digunakan untuk memodelkan objek 3D sejak diperkenalkan pada tahun 1996. Peralatan permodelan ini mempunyai antaramuka bergrafik dan lebih mudah digunakan berbanding dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan yang memerlukan sinteks-sinteks tertentu.

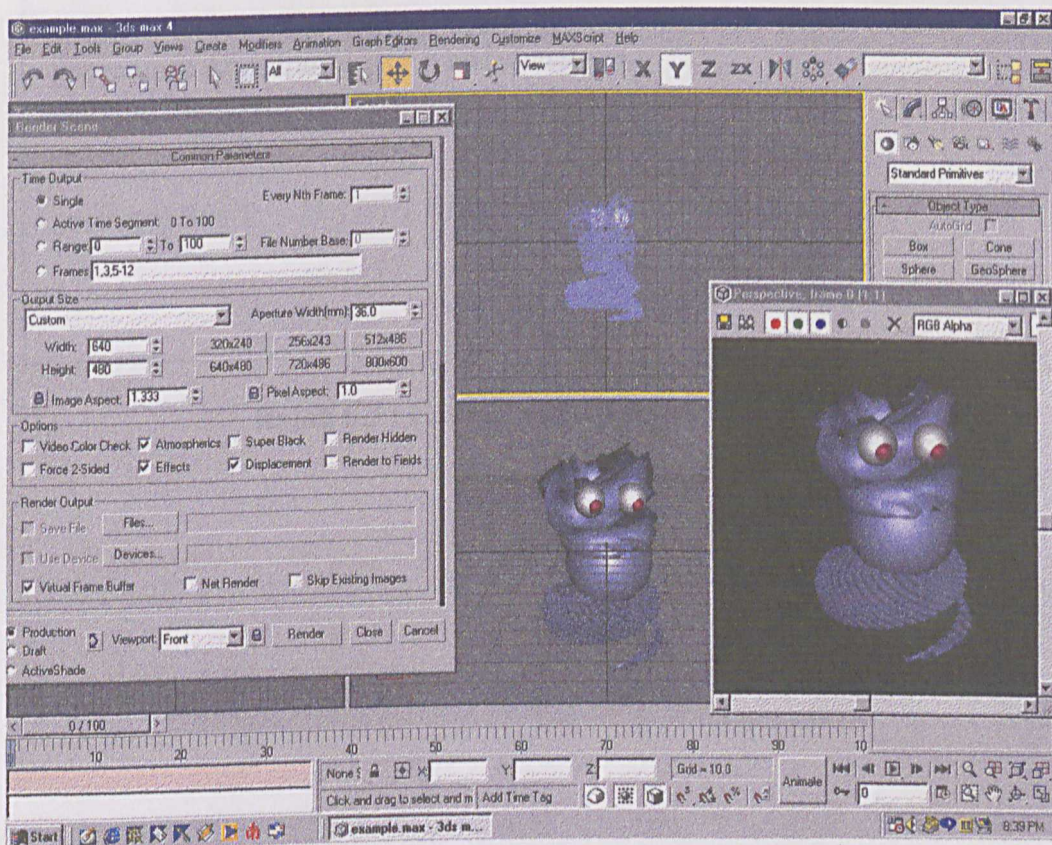
Dalam *3D Studio Max*, terdapat banyak fungsi seperti animasi, pencahayaan, kamera, *rendering* dan sebagainya. Ini telah memudahkan kerja permodelan objek dalam tiga dimensi. (Sila rujuk Apendiks B untuk lebih contoh antaramuka dalam *3D Studio Max*)

Rajah 6.2 : Contoh antaramuka *3D Studio Max* dengan fungsi *rendering*





**Rajah 6.1 : Contoh antaramuka dalam 3D Studio Max**



**Rajah 6.2 : Contoh antaramuka 3D Studio Max dengan fungsi rendering**



### 6.1.2 VRMLPad 2.0

VRMLPad merupakan pengedit VRML (*Virtual Reality Modeling Language*). Ia adalah produk daripada *ParallelGraphics* yang membantu dalam membangunkan kandungan VRML dengan lebih profesional. Objek 3D dihasilkan dengan memanipulasikan kod-kod tertentu dan dimainkan oleh pelayar VRML seperti *Cosmo Player* dan *Blaxxun Contact*.

Fail VRML mempunyai komponen asas seperti kepala fail, komen, *nodes*, *fields*, *WorldInfo* dan sebagainya. Contohnya,

```
#VRML V2.0 utf8
WorldInfo {
  title "Example 1"
  info ["Information"]      # nod WorldInfo yang menambah maklumat
                           # tentang fail
}

Shape {                   # nod Shape
  appearance Appearance { # nod Appearance
    material Material {   # field material
                           }
    }
  geometry Box {          # nod geometry yang mengguna shape Box.
    }
}
```

Rajah 6.3 : Contoh pengaturcaraan VRML

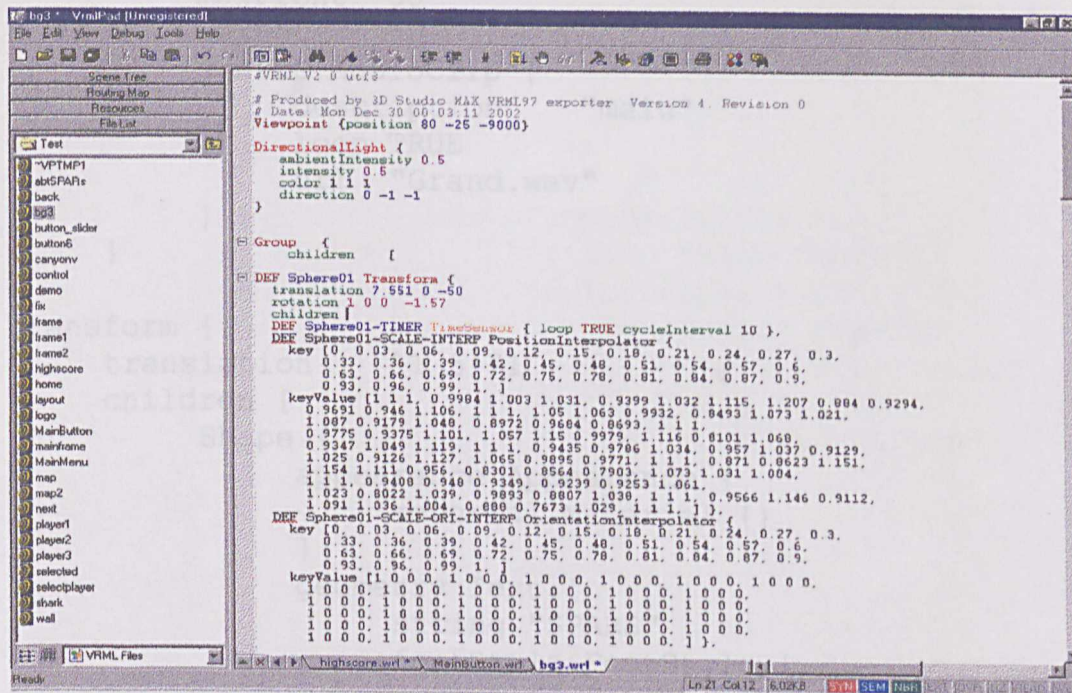
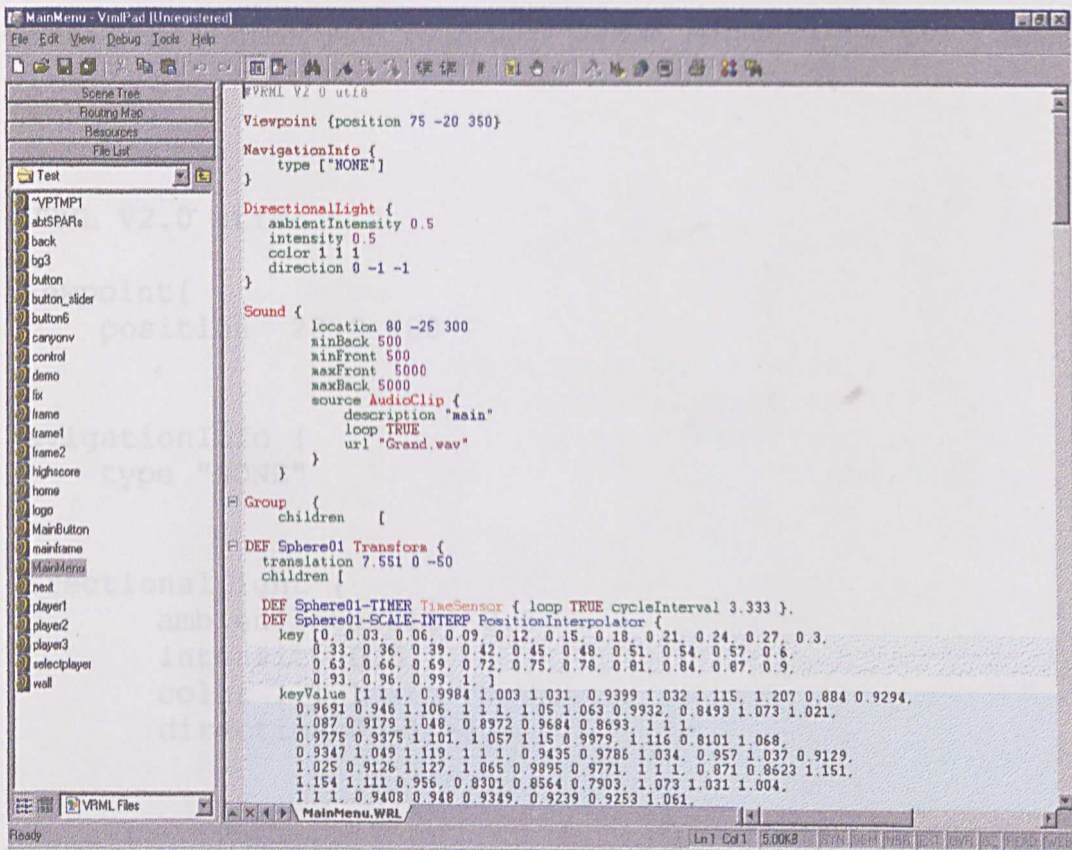


Berikut adalah ringkasan bagi beberapa komponen yang biasa dijumpai dalam fail VRML dan juga penerangan mengenai komponen-komponen tersebut.

**Jadual 6.1 : Penerangan komponen-komponen dalam fail VRML**

Komponen	Penerangan
Kepala fail	Memberitahu pelayar bahawa ini adalah fail VRML yang menggunakan spesifikasi dengan versi VRML . Fail ini juga menggunakan <i>international character set UTF-8</i> .
Komen (#)	Segala pernyataan di belakang simbol ini akan diabaikan oleh pelayar apabila fail dilarikan.
<i>node</i>	Struktur pengaturcaraan yang menerangkan bentuk dan juga ciri-ciri di dalam dunia maya yang direkabentuk. <i>Node</i> merupakan jenis objek seperti <i>Shape</i> , <i>geometry</i> dan <i>Appearance</i> .
<i>field</i>	<i>Field</i> yang terkandung dalam <i>node</i> menerangkan ciri yang dipunyai oleh suatu objek seperti <i>Material</i> .
<i>WorldInfo</i>	Menambah maklumat am yang mengenai sesuatu fail.

Kini terdapat penyunting VRML (*VRML Editor*) dalam pasaran yang boleh dimuat turun dari Internet. Penyunting VRML ini boleh membantu dalam penulisan kod aturcara VRML. Ia meyediakan kemudahan memijat (*debug*) dan memeriksa kesilapan dalam kod aturcara.





Contoh pengaturcaraan untuk antaramuka Markah Tertinggi (*High Score*) dalam

VRML:

```
#VRML V2.0 utf8

Viewpoint{
    position 28 0 100
}

NavigationInfo {
    type "NONE"
}

DirectionalLight {
    ambientIntensity 0.5
    intensity 0.5
    color 1 1 1
    direction 0 -1 -1
}

Sound {
    location 38 0 100
    minBack 5
    minFront 5
    maxFront 50
    maxBack 50
    source AudioClip {
        description "main"
        loop TRUE
        url "Grand.wav"
    }
}

Transform {
    translation 11 5 71
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {}
            }
            geometry Text {
                string "SPARS"
                fontStyle FontStyle {
                    size 2
                    style "BOLDITALIC"
                    horizontal FALSE
                }
            }
        }
    ]
}
```

```

    ]
  }
  Group {
    children [
      Transform {
        translation 30 0.5 60
        scale 3.2 1.35 1
        children [
          Shape {
            appearance Appearance {
              material Material {}
              texture ImageTexture {
                url "frame.jpg"
              }
            }
            geometry Box {
              size 20 20 20
            }
          }
        ]
      }
    ]
  }
  Transform {
    children [
      Transform {
        translation 30.5 5.5 71
        children [
          Shape {
            appearance Appearance {
              material Material {
                diffuseColor .5 .5 .5
              }
            }
            geometry Text {
              string "High Score"
              fontStyle FontStyle {
                family "SERIF"
                style "BOLDITALIC"
                size 2
                justify "MIDDLE"
              }
            }
          }
        ]
      }
    ]
  }
  Transform {
    translation 23 3.7 71
    children [
      Shape {
        geometry Text {
          string "Name"
          fontStyle DEF Font FontStyle {

```



```

translation 36.5 10.5 family "SERIF"
scale 1.2 1.2 1 size 1
children [
    Shape {
        appearance Appearance {
            material Material {}
            texture ImageTexture {
                url "quit.jpg"
            }
        }
    }
    Transform {
        translation 35 3.7 71
        children [
            Shape {
                geometry Text {
                    string "Score"
                    fontStyle USE Font
                }
            }
        ]
    }
]
description "Quit Game"
url "C:\windows\desktop"
]
}
}

```

```

Anchor {
    children [
        Transform {
            translation 23 -10.5 70
            scale 1.2 1.2 1
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        material Material {}
                        texture ImageTexture {
                            url "mainmenu.jpg"
                        }
                    }
                    geometry Box {
                        size 5 2.5 0.2
                    }
                }
            ]
        }
    ]
    description "Back to Mainmenu"
    url "MainMenu.wrl"
}

```

```

Anchor {
    children [
        Transform {

```

```

translation 36.5 -10.5 70
scale 1.2 1.2 1
children [
    Shape {
        appearance Appearance {
            material Material {}
            texture ImageTexture {
                url "quit.jpg"
            }
        }
        geometry Box {
            size 5 2.5 0.2
        }
    }
]
}
description "Quit Game"
url "c:\windows\desktop"
}

```

Rajah 6.6 : Contoh antaramuka utama sistem SP42s dengan mengguna VRML.

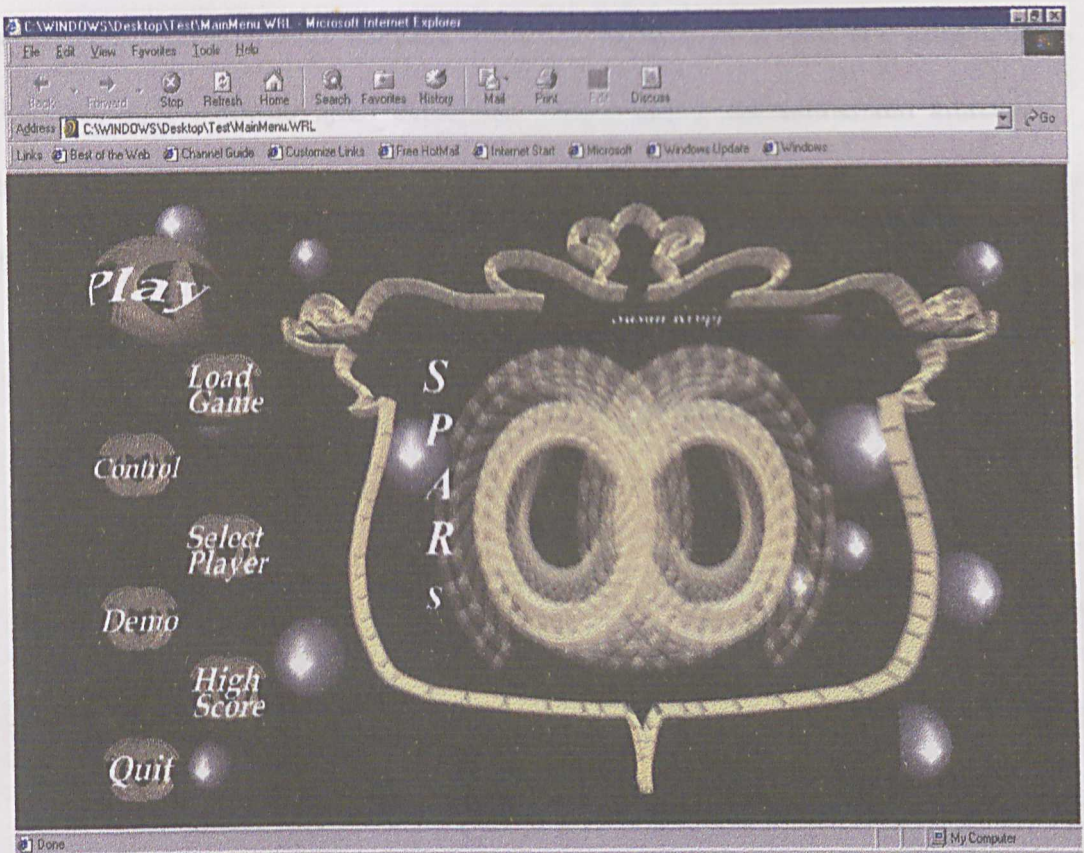
## 4.2 DOKUMENTASI PENGATURCARAAN

Dokumentasi pengaturcaraan adalah dokumen yang menyimpan semua penerangan tentang setiap aturcara yang ditulis. Dokumentasi ini adalah bertujuan untuk memahami setiap aturcara yang ditulis sama ada oleh pembangun sistem sendiri atau orang yang lain seperti pengaturcara dan pengguna. Dokumen ini mengandungi semua huraian yang menerangkan kepada pembaca berkenaan dengan apa yang dilakukan oleh aturcara tertentu dan bagaimana ianya dibuat. Ini akan menjadikan aturcara sistem ini satu pengaturcaraan yang kemas dan tersusun.

## 6.3 PERLAKSANAAN PROSES PENGATURCARAAN

Dalam melaksanakan proses pengaturcaraan bagi sistem ini tanggungjawab yang diberikan termasuklah menyediakan spesifikasi pengkodan aturcara,





**Rajah 6.6 : Contoh antaramuka utama sistem *SPARs* dengan menggunakan VRML**

## 6.2 DOKUMENTASI PENGATURCARAAN

Dokumentasi pengaturcaraan adalah dokumen yang menyimpan semua penerangan tentang setiap aturcara yang ditulis. Dokumentasi ini adalah bertujuan untuk memahami setiap aturcara yang ditulis sama ada oleh pembangun sistem sendiri atau orang yang lain seperti pengaturcara dan pengguna. Dokumen ini mengandungi semua huraian yang menerangkan kepada pembaca berkenaan dengan apa yang dilakukan oleh aturcara tertentu dan bagaimana ianya dibuat. Ini akan menjadikan aturcara sistem ini satu pengaturcaraan yang kemas dan tersusun.

## 6.3 PERLAKSANAAN PROSES PENGATURCARAAN

Dalam melaksanakan proses pengaturcaraan bagi sistem ini tanggungjawab yang dititikberatkan termasuklah menyediakan spesifikasi pengkodan aturcara,

mengkodkan setiap modul aturcara, menguji setiap modul aturcara yang telah dikodkan, melaksanakan ujian bersepadu sistem dan mendokumentasikan aturcara-aturcara yang telah dibangunkan. Bagi pelaksanaan sistem ini, langkah-langkah seperti berikut harus diikuti :

- Spesifikasi pengkodan
  - Kod bagi sesuatu aturcara perlu mempunyai objektif operasi yang jelas dan konkrit maka dokumentasi perihal suatu aturcara dinyatakan.
- Pengkodan aturcara
  - Kod aturcara mula ditulis dengan berpandukan spesifikasi aturcara yang telah dinyatakan pada awal pembangunan sistem.
- Kompilasi dan himpunan aturcara
  - Aturcara untuk unit-unit kecil kemudian digabungkan untuk menghasilkan suatu sistem yang kompleks.



# 7

## PENGUJIAN SISTEM

## 7. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem merupakan fasa yang kritikal bagi memastikan kualiti antaramuka sistem yang dibina. Fasa pengujian sistem ini melibatkan kerja-kerja pengujian setiap modul dan memastikan perhubungan antara modul-modul dikaitkan dengan betul.

Tujuan menguji sistem juga adalah untuk mencari ralat-ralat dan kekangan yang terdapat dalam sistem ini sepanjang proses rekabentuk antaramuka sistem. Selain itu, pengujian sistem juga dapat membantu dalam menjejaki kesilapan pengkodan untuk memodelkan objek dalam 3D yang melibatkan beribu-ribuan pengkodan di mana hasil rekabentuk adalah lebih realistik.

Proses pengujian ini merupakan proses yang berterusan dari satu fasa ke fasa yang berikutnya dalam sepanjang proses pembangunan sistem terutamanya dalam fasa pengkodan. Maka struktur dalam pengkodan perlulah dalam keadaan yang tersusun dan kemas supaya memudahkan kerja pengesanan kesilapan dalam kod aturcara. Segala keputusan pengujian sistem haruslah didokumentasikan untuk rujukan dan kajian pada masa yang akan datang.

### 7.2 JENIS-JENIS PENGUJIAN :

Proses pengujian sistem telah dibahagikan kepada beberapa langkah dan dijalankan dalam beberapa peringkat. Dengan itu setiap kesilapan atau ralat yang ditemui akan diperbaiki satu persatu dan proses pengujian semula untuk memastikan tiada kesilapan atau ralat yang sama berlaku. Selain itu, kesilapan atau ralat yang ditemui



## 7.1 OBJEKTIF PENGUJIAN :

Proses pengujian sistem telah dilakukan sepanjang fasa pembangunan sistem. Ini dilakukan dengan objektif-objektif berikut supaya segala kesilapan dapat dikenalpasti pada peringkat awal dan diperbaiki pada kadar yang minima.

- Menguji ketepatan kesemua pengkodan dalam aturcara dan komponen-komponen sistem supaya dapat melaksanakan proses berasaskan spesifikasi sistem.
- Memastikan kesemua kod aturcara dapat dilarikan dengan betul.
- Ujian Regrasi, di mana dilakukan untuk memastikan sama ada pembetulan yang dilakukan ke atas ralat berjaya menyelesaikannya atau memberi kesan ke atas aplikasi yang lain dalam sistem itu.
- Menjejaki kesilapan dalam kod-kod aturcara memandangkan permodelan objek 3D memerlukan kod yang banyak dalam pengaturcaraan.
- Menguji sejauh mana tahap keberkesanan aturcara yang ditulis. Keberkesanan ssesuatu aturcara boleh didefinasikan sebagai sejauh mana aturcara tersebut dapat memenuhi segala kehendak yang telah ditakrifkan oleh pengguna.
- Menjadi salah satu asas penilaian bagi memastikan sama ada sistem boleh digunakan dalam situasi sebenar setelah dipasarkan.

## 7.2 JENIS-JENIS PENGUJIAN :

Proses pengujian sistem telah dibahagikan kepada beberapa langkah dan dijalankan dalam beberapa peringkat. Dengan itu setiap kesilapan atau ralat yang ditemui akan diperbaiki satu persatu dan proses pengujian semula untuk memastikan tiada kesilapan atau ralat yang sama berlaku. Selain itu, kesilapan atau ralat yang ditemui

dapat dikenalpasti dan punca kesilapan boleh dicatatkan untuk tujuan kajian selanjutnya pada masa akan datang.

skrin dalam sistem.

### 7.2.1 Ujian Unit

Dalam pengujian unit ini, unit terkecil iaitu objek dalam 3D atau imej dalam latar belakang akan diuji kebolehlaksanaannya. Pengujian ini hanya melibatkan satu unit kecil sahaja. Ia boleh merupakan sebahagian daripada sesuatu objek yang kompleks.

Pengujian termasuklah pergerakan atau animasi yang boleh dilakukan oleh unit tersebut, bunyi yang dikeluarkan, navigasi ke skrin lain apabila pengguna memilih dengan menekan butang tertentu dan lain-lain fungsi yang ada pada unit tertentu. Sebelum menggabungkan dengan unit lain untuk membentuk objek yang kompleks, kod-kod aturcara diperiksa sekali bagi mengelakkan adanya kesalahan pengkodan.

Semasa proses penyambungan modul-modul ini, mungkin terdapat kesalahan baru

### 7.2.2 Ujian Modul

Ujian modul ini dijalankan ke atas setiap modul yang terdapat dalam sistem secara berasingan. Ujian ini dilakukan secara berterusan dalam proses pembangunan supaya hasil yang terbaik bagi setiap modul dapat diperolehi.

Terdapat dua kaedah ujian integrasi iaitu ujian integrasi Atas-Bawah dan ujian

Dalam sistem *SPARs*, antaramuka untuk setiap skrin akan membentuk satu modul dalam sistem di mana objek-objek dalam setiap skrin akan bersama melaksanakan tugas tertentu. Misalnya dalam antaramuka menu kawalan, pengguna diberi peluang untuk memilih atau mengawal bunyi, warna, kelajuan dan



sebagainya dengan memilih butang-butang yang ada dalam antaramuka. Butang-butang ini memainkan peranan dalam melaksanakan tugas kawalan terhadap output skrin dalam sistem.

Pengujian yang dilakukan dalam peringkat ini adalah pengujian ke atas setiap modul iaitu setiap antaramuka yang dibentuk supaya memastikan kepantasan dan kebolehpercayaan sistem serta memudahkan pengujian ke atas pengujian pada peringkat yang seterusnya.

### 7.2.3 Ujian Integrasi

Ujian integrasi pula dijalankan apabila semua modul yang terdapat dalam sistem digabungkan dan hubungan antara mereka diuji keberkesanannya. Ini adalah untuk memastikan sama ada hubungan mereka adalah betul dan menghasilkan output yang diharapkan dan antaramuka sistem yang sempurna. Kesan pengujian ini akan mempengaruhi keseluruhan sistem yang mana menentukan kejayaan sistem ini. Semasa proses penyambungan modul-modul ini, mungkin terdapat kesalahan baru timbul. Oleh itu, pengujian integrasi akan menyemak bahawa tidak terdapat kesalahan dalam proses penyambungan antara modul-modul. Sebarang kesilapan dalam ujian ini akan memberi kesan kegagalan kepada sistem.

Terdapat dua kaedah ujian integrasi iaitu ujian integrasi Atas-Bawah dan ujian integrasi Bawah-Atas. Dalam pengujian integrasi untuk sistem *SPARs* telah mempraktikkan ujian integrasi Bawah-Atas.

#### 7.2.4 Ujian Sistem

Ujian sistem dilakukan untuk menentukan sama ada antaramuka sistem yang dibangunkan memenuhi keperluan pengguna. Pengujian sistem boleh dibahagikan kepada dua jenis pengujian, iaitu pengujian fungsian dan pengujian bukan fungsian.

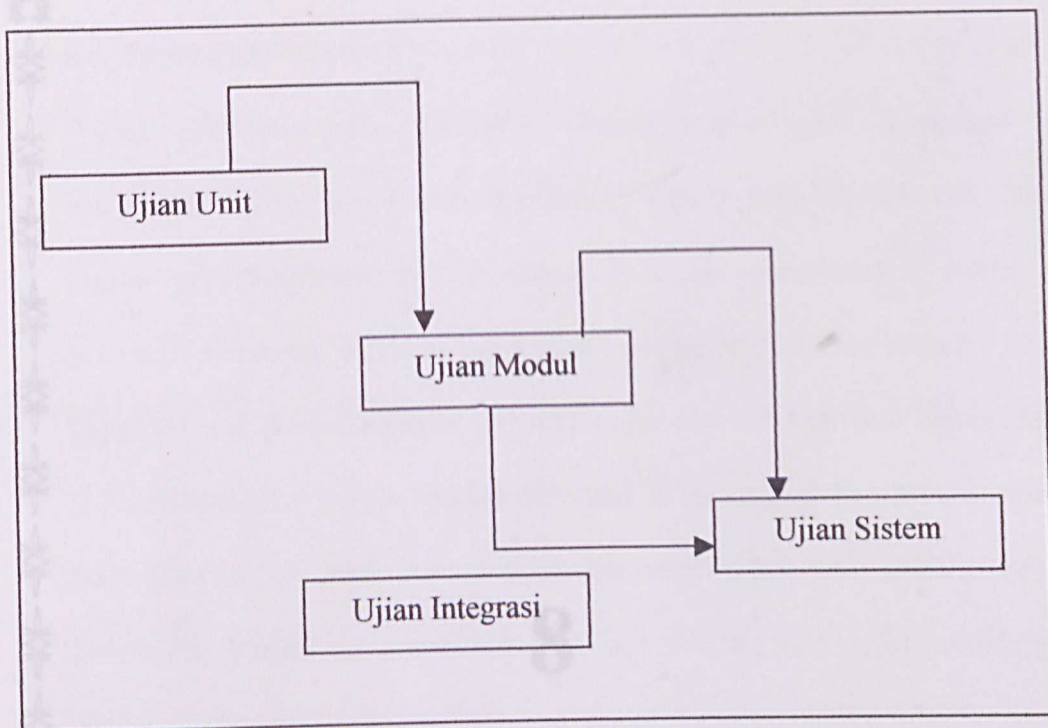
- Pengujian fungsian

- Semua fungsi yang dilakukan oleh sistem ini perlulah berdasarkan kepada keperluan yang telah digariskan oleh pengguna. Pengujian fungsian dilakukan berdasarkan kepada modul-modul yang terdapat di dalam sistem. Setiap modul perlu diuji untuk menentukan ianya mencapai objektif sistem.

- Pengujian bukan fungsian

- Pengujian bukan fungsian juga dikenali sebagai pengujian prestasi. Pengujian ini menguji kriteria antaramuka pengguna, kemudahan gunaan dan keringkasan capaian maklumat. Ujian ke atas masa tindak balas sistem juga penting.





**Rajah 7.1 : Proses pengujian sistem**

PERBINCANGAN

# 8

## PERBINCANGAN



## **8. PERBINCANGAN**

### **8.1. PENYELENGARAAN**

Proses penyelenggaraan dilakukan setelah semua ujian dijalankan dan memastikan sistem berjalan dengan lancar seperti yang dijangkakan. Dalam proses penyelenggaraan ini melibatkan cara-cara pengendalian sistem dan sekiranya mendapati sebarang perubahan yang perlu dilakukan terhadap objek-objek 3D atau pengubahsuaian terhadap objek-objek 3D tertentu dalam sistem, ia boleh dilakukan dengan mudah dan tidak akan menjejaskan prestasi sistem. Perubahan ini juga tidak akan mengganggu fungsian lain yang sedia ada dalam sistem ini. Malah dapat meningkatkan lagi prestasi dan mutu persembahan sistem.

### **8.2. PENILAIAN SISTEM**

Penilaian system merupakan salah satu cara yang baik untuk membangunkan sistem yang dibina selain dari fasa pengujian yang mempengaruhi keseluruhan sistem. Penilaian sistem dilakukan setelah semua pengujian selesai dijalankan ke atas sistem. Penilaian ini amat penting untuk menentukan mutu bagi sistem ini. Antara tujuan utama mengadakan penilaian sistem adalah untuk mengetahui sama ada sistem yang dibina mencapai objektif yang dikehendaki. Biasanya penilaian ini dilakukan oleh pengguna atau pembangun sistem sendiri. Dalam membuat penilaian ke atas sesebuah sistem, aspek-aspek tertentu haruslah dipertimbangkan. Misalnya, persembahan grafik dan antaramuka yang mesra pengguna.

Persembahan grafik yang realistik dan lancar akan menarik minat pengguna untuk bermain permainan komputer ini. Persembahan grafik penting sebab merupakan aspek utama yang akan dilihat dan dinilai oleh pengguna apabila menggunakan sistem buat kali pertama.

### 8.3. MASALAH DAN PENYELESAIAN

Sepanjang proses pembangunan sistem *SPARs* ini, banyak masalah yang timbul sama ada secara langsung atau secara tidak langsung.

#### 8.3.1 Penguasaan Terhadap Perisian Yang Digunakan

Malah masalah utama yang dihadapi pada awal fasa pembangunan sistem iaitu menguasai perisian permodelan objek dalam 3D, iaitu *3D Studio Max* dan *VRML*. Memandangkan kedua-dua perisian permodelan ini adalah amat rumit untuk dipelajari dan dikuasai, ia memakan masa yang lama untuk memahami dan menguasai teknik-teknik permodelan supaya dapat menghasilkan objek 3D yang realistik dan beranimasi.

Walau bagaimanapun, terdapat banyak nota-nota dan tutorial dalam Internet dan pasaran yang mengenai kedua-dua perisian permodelan. Kebanyakan contoh-contoh ini boleh dijadikan sebagai rujukan semasa proses pengaturcaraan.



### 8.3.2 Memerlukan Ingatan Capaian Pantas (RAM), Ruang Storan CPU

#### Dan Kad Grafik Yang Berkuasa Tinggi

Kebanyakan objek dalam antaramuka sistem *SPARs* dimodelkan dalam bentuk tiga dimensi, maka proses *rendering* objek 3D semasa proses permodelan untuk menguji dan melihat hasil permodelan memerlukan ingatan capaian pantas yang besar. Tambahan pula, sesetengah daripada objek ini beranimasi yang memerlukan ingatan yang besar untuk memaparkan jujukan pergerakan objek.

Ruang storan dalam CPU yang besar juga diperlukan untuk menyimpan fail-fail sistem. Ini adalah kerana objek 3D dihasilkan daripada jumlah bilangan kod-kod aturcara yang besar.

Untuk menyelesaikan masalah perkakasan ini, terdapat satu fungsi dalam *VRMLPad* yang dapat memampatkan fail *VRML* supaya menjadi fail yang lebih kecil. Dengan itu, ruang storan dapat menyimpan lebih banyak fail.

### 8.3.3 Pengurusan Terhadap Masa

Masa merupakan kekangan utama dalam pembangunan antaramuka sistem ini. Jangka masa yang diberikan untuk menyempurnakan sistem ini adalah tidak cukup. Masa diperlukan untuk mempelajari dan menguasai perisian yang digunakan untuk memodelkan objek 3D. Malah proses pengaturacaraan yang paling memakan masa kerana objek 3D yang dimodelkan perlu diubahsuaikan dan diuji berulang kali untuk mendapat hasil output yang diharapkan. Maka angkaran masa yang diambil dalam fasa pengkodan adalah amat sukar.

Perancangan masa dengan bijak adalah amat penting dalam proses pembangunan sistem ini. Maka setiap aktiviti dalam penjadualan dijalankan dengan mengikuti masa yang ditetapkan. Apabila tiba *milestone* sesuatu aktiviti, aktiviti haruslah diketepikan atau bermula dengan aktiviti yang seterusnya sementara menyempurnakan aktiviti yang ketinggalan itu.

#### **8.4. KELEBIHAN SISTEM**

Kelebihan sistem *SPARs* adalah antaramuka dalam sistem ini direkabentuk dalam tiga dimensi. Pengguna boleh menikmati objek yang lebih realistik seperti yang dilihat di dunia sebenar.

##### **8.4.1 Antaramuka yang mesra pengguna**

Antaramuka pengguna dalam sistem ini juga dibangunkan secara mesra pengguna. Pengguna tidak akan kedengaran bunyi amaran apabila melakukan kesalahan. Penggunaan warna dalam harmonik dalam antaramuka yang tidak mengganggu penglihatan pengguna semasa pengguna bermain permainan komputer *SPARs*.

##### **8.4.2 Mudah digunakan**

Antaramuka *SPARs* adalah mudah digunakan untuk membolehkan pengguna memilih pilihan mereka. Pengguna hanya perlu menekan butang-butang tertentu untuk menavigasi ke antaramuka yang mereka ingin. Pelbagai butang disediakan dalam setiap antaramuka untuk memudahkan pengguna. Misalnya, dalam antaramuka utama terdapat butang-butang seperti *Play*, *Load Game*, *Control*, *High Score*, *Select Player*, *Demo* dan *Quit*. Manakala dalam



antaramuka yang lain seperti antaramuka *Control*, *Demo*, *Select Player* dan lain-lain, butang *Main Menu*, *Save* dan *Quit* disediakan.

#### **8.4.3 Mudah dikendali**

Antaramuka dalam sistem *SPARs* terdiri daripada pelbagai butang yang disusun teratur dalam setiap antaramuka. Butang-butang ini juga ditempatkan secara selaras dalam setiap antaramuka. Maka pengguna tidak akan menghadapi masalah mencari butang dalam setiap antaramuka. Penggunaan warna yang bersesuaian dalam setiap antaramuka juga memberi kesan yang harmonik dan tidak mengganggu penglihatan pengguna. Terdapat juga lagu latar belakang dimainkan untuk setiap antaramuka. Lagu yang dipilih adalah disesuaikan dengan suasana antaramuka yang dipaparkan. Ini dapat menambahkan lagi suasana peperangan semasa pengguna bermain *SPARs*.

### **8.5. KEKURANGAN SISTEM**

Walaupun sistem telah mencapai beberapa objektif utama yang telah digariskan pada peringkat awal pembangunan sistem, namun masih terdapat beberapa kekurangan dalam antaramuka sistem *SPARs*.

#### **8.5.1 Kekurangan objek 3D**

Oleh kerana permodelan objek dalam tiga dimensi memerlukan masa yang panjang, maka koleksi objek 3D dalam sistem masih kekurangan.

### **8.5.2 Animasi Objek 3D Melambatkan Masa Tindak Balas Sistem**

Sistem memerlukan masa yang lebih panjang untuk *render* objek 3D. Malahan objek ini beranimasi. Sistem memerlukan masa yang lebih panjang untuk memaparkan jujukan gerakan objek.

## **8.6. PERANCANGAN MASA DEPAN**

### **8.6.1 Penggunaan Peralatan Permodelan Yang Lebih Terkini**

Pada masa akan datang peningkatan mutu dan prestasi paparan antaramuka sistem *SPARs* boleh dilakukan dengan menggunakan perisian permodelan yang lebih terkini seperti *MAYA*. Dengan itu paparan objek 3D kelihatan lebih realistik daripada sebelumnya.

### **8.6.2 Penambahan Watak Dan Latar Belakang Yang Baru**

Untuk memenuhi keperluan pengguna yang akan berubah mengikut masa, sistem *SPARs* boleh ditambah dengan watak-watak dan latar belakang yang baru. Ini boleh dilakukan dengan mengeluarkan versi yang baru.

### **8.6.3 Peningkatan Sistem Untuk Menyokong Multi Pengguna**

Pada masa yang akan datang, rancangan akan dibuat untuk meningkatkan lagi prestasi sistem untuk menyokong multi pengguna. Memandangkan terdapat sistem lain dalam pasaran yang menyokong multi pengguna, maka kelebihan ini harus dimasukkan ke dalam sistem *SPARs*.



# APENDIKS

## APENDIKS A

### Borang Soal-selidik

Saya adalah pelajar tahun 3 dari Falkuti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Malaya, Kuala Lumpur. Saya sedang mengumpul maklumat untuk laporan kajian tesis saya. Tajuk kajian tesis saya adalah berkaitan dengan permainan komputer tiga dimensi ( *3D Computer Games* ). Kerjasama saudara / saudari amat dihargai dan segala pandangan dan pendapat saudara / saudari adalah sulit.

#### Sila tandakan X pada pilihan anda :

1. Kategori umur:

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | Di bawah 12 tahun |
| <input type="checkbox"/> | 12 – 18 tahun     |
| <input type="checkbox"/> | 18 – 25 tahun     |
| <input type="checkbox"/> | 25 tahun ke atas  |

2. Adakah anda berminat untuk bermain permainan komputer?

☐

Ya

☐

Tidak

*Jika Ya, sila terus ke soalan 3-7*

*Jika Tidak, sila terus ke soalan 8-9*

#### Jika Ya:

3. Sila pilih jenis permainan komputer yang digemari

☐

Permainan komputer 2D

☐

Permainan komputer 3D



4. Sila pilih kategori permainan komputer kegemaran anda

☐

Permainan Strategik

☐

Permainan Perlumbaan

☐

Permainan Simulasi

☐

Permainan Kombat

☐

Lain-lain \_\_\_\_\_

5. Apakah komen anda terhadap permainan komputer 3D yang ada di pasaran?

☐

Amat Memuaskan

☐

Memuaskan

☐

Tidak Memuaskan

☐

Amat Mengecewakan

6. Sila nyatakan nama permainan komputer kegemaran anda.  
(Contoh:Diabolo, Counter Strike, Red Alert, Flight Simulator, Half Life dan sebagainya.)

\_\_\_\_\_

7. Sila nyatakan sebab mengapa anda berminat pada permainan komputer yang dinyatakan di atas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Jika Tidak:**

8. Pernahkan anda bermain permainan komputer?

☐

Ya

☐

Tidak

9. Mengapa anda tidak berminat terhadap permainan komputer?

---

---



10. Pada pendapat anda, patutkan teknologi grafik 3D diaplikasikan dalam permainan komputer? Mengapa?

---

---

\*\*\*\*\* *Sekian Terima Kasih* \*\*\*\*\*

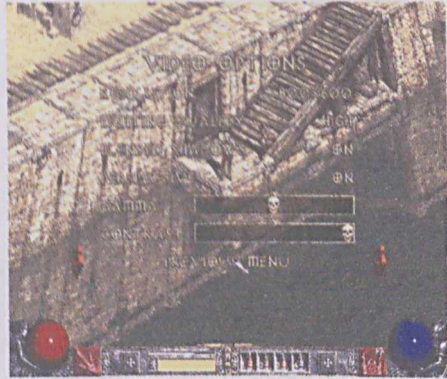
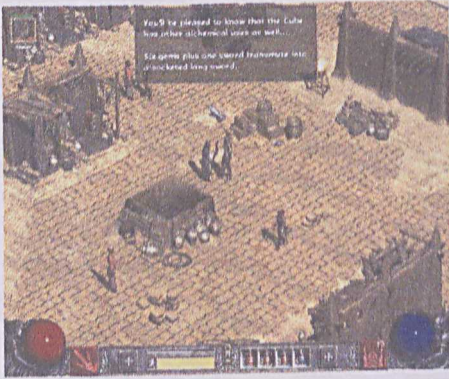
\*\*\*\* *Segala maklumat adalah sulit* \*\*\*\*



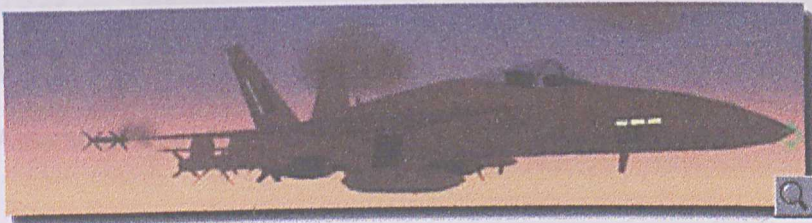
## APENDIKS B

### Contoh-contoh antaramuka pengguna 3D dan objek 3D

#### 1. Antaramuka dalam sistem *Diablo II*:



#### 2. Objek-objek 3D dalam sistem *F/A-18 Super Hornet*:



#### 3. Antaramuka dalam sistem *Red Alert II*:





Contoh antaramuka pengguna permainan komputer yang lain

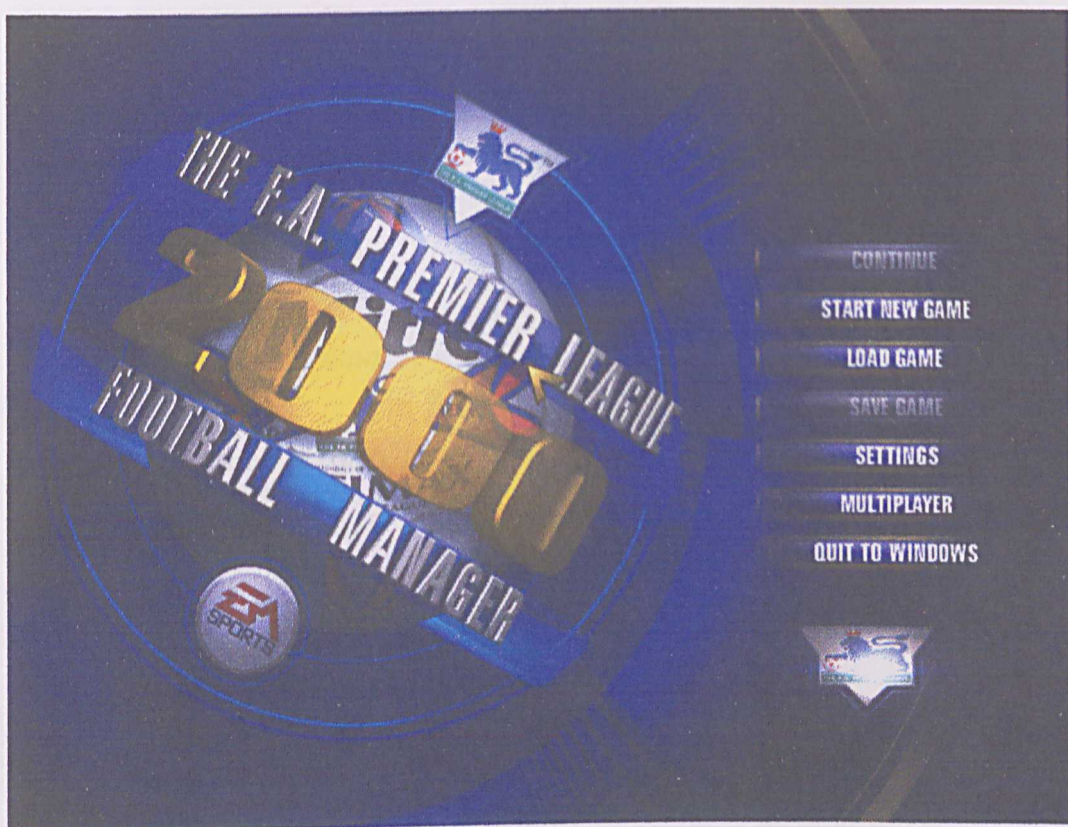


Antaramuka pengguna utama dalam *Heroes Of Might And Magic IV*

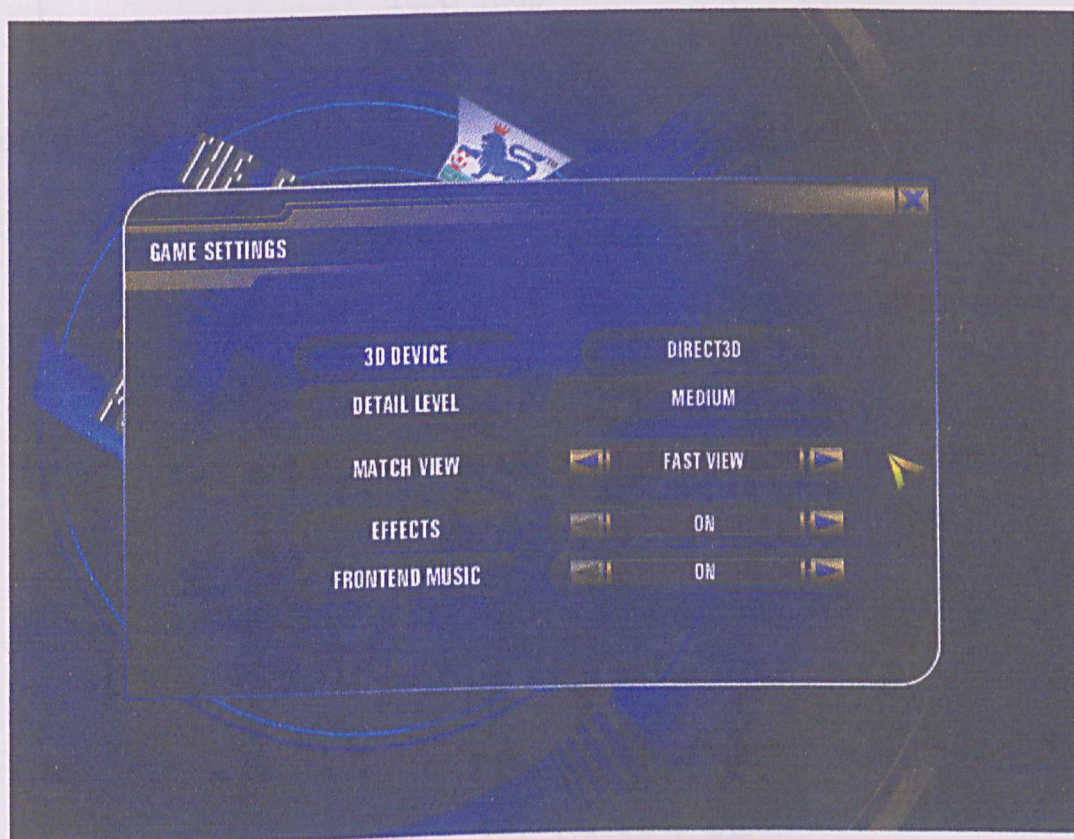


Antaramuka pengguna kawalan dalam *Heroes Of Might And Magic IV*





Antaramuka pengguna utama dalam *FA Premier League Football Manager 2000*



Antaramuka pengguna kawalan dalam *FA Premier League Football Manager 2000*

## APENDIKS C

### Contoh kod-kod aturcara untuk rekabentuk antaramuka sistem SPARs

```
#VRML V2.0 utf8
Viewpoint {position 75 -20 350}
NavigationInfo {
  type ["NONE"]
}

DirectionalLight {
  ambientIntensity 0.5
  intensity 0.5
  color 1 1 1
  direction 0 -1 -1
}

Sound {
  location 75 -20 350
  minBack 5
  minFront 5
  maxFront 10
  maxBack 10
  source AudioClip {
    description "main"
    loop TRUE
    url "Grand.wav"
  }
}

Group {
  children [
    DEF Sphere01 Transform {
      translation 7.551 0 -50
      children [

        DEF Sphere01-TIMER TimeSensor { loop TRUE
          cycleInterval 3.333 },
        DEF Sphere01-SCALE-INTERP PositionInterpolator {
          key [0, 0.03, 0.06, 0.09, 0.12, 0.15, 0.18,
            0.21, 0.24, 0.27, 0.3, 0.33, 0.36, 0.39,
            0.42, 0.45, 0.48, 0.51, 0.54, 0.57, 0.6,
            0.63, 0.66, 0.69, 0.72, 0.75, 0.78, 0.81,
            0.84, 0.87, 0.9, 0.93, 0.96, 0.99, 1, ]
          keyValue [1 1 1, 0.9984 1.003 1.031,
            0.9399 1.032 1.115,
            1.207 0.884 0.9294,
            0.9691 0.946 1.106,
            1 1 1, 1.05 1.063 0.9932,
            0.8493 1.073 1.021,
            1.087 0.9179 1.048,
            0.8972 0.9684 0.8693,
```



```

ROUTE Sphere01-TIMER.fraction 1 1 1, 0.9775 0.9375 1.101,
INTERP.set_fraction 1.057 1.15 0.9979,
ROUTE Sphere01-SCALE-ORIENTATION 1.116 0.8101 1.068,
Sphere01.set_scaleOrientation 0.9347 1.049 1.119,
1 1 1, 0.9435 0.9786 1.034,
0.957 1.037 0.9129,
1.025 0.9126 1.127,
1.065 0.9895 0.9771,
1 1 1, 0.871 0.8623 1.151,
1.154 1.111 0.956,
0.8301 0.8564 0.7903,
1.073 1.031 1.004,
1 1 1, 0.9408 0.948 0.9349,
0.9239 0.9253 1.061,
1.023 0.8022 1.039,
0.9893 0.8807 1.038,
1 1 1, 0.9566 1.146 0.9112,
1.091 1.036 1.004,
0.888 0.7673 1.029, 1 1 1,
]
}, translation 150 150 -200
DEF Sphere01-SCALE-ORI-INTERP OrientationInterpolator
{
key [0, 0.03, 0.06, 0.09, 0.12, 0.15, 0.18, 0.21,
0.24, 0.27, 0.3, 0.33, 0.36, 0.39, 0.42, 0.45,
0.48, 0.51, 0.54, 0.57, 0.6, 0.63, 0.66, 0.69,
0.72, 0.75, 0.78, 0.81, 0.84, 0.87, 0.9,
0.93, 0.96, 0.99, 1, ]
keyValue [1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0,
1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0,
1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0,
1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0,
1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0,
1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0,
1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0,
1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, 1 0 0 0, ] },
Shape {
appearance Appearance {
material Material {
diffuseColor 0.4392 0.4392 0.4392
ambientIntensity 0
specularColor 1.35 1.35 1.35
shininess 0.24
transparency 0
}
}
geometry Sphere { radius 20 }
}
]

```

```

ROUTE Sphere01-TIMER.fraction_changed TO Sphere01-SCALE-
INTERP.set_fraction
ROUTE Sphere01-SCALE-INTERP.value_changed TO
Sphere01.set_scale

```

```
ROUTE Sphere01-TIMER.fraction_changed TO Sphere01-SCALE-ORI-
INTERP.set_fraction
ROUTE Sphere01-SCALE-ORI-INTERP.value_changed TO
Sphere01.set_scaleOrientation
}
```

```
Transform {
  translation 160 50 -300
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation 0 -100 -700
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation -150 190 -300
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation 430 150 -200
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation 100 -100 -100
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation 310 -100 -300
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation -10 -200 -200
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation -200 165 -150
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation -200 45 -200
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation -240 -245 -270
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation 300 120 -200
  children USE Sphere01
}
```

```
Transform {
  translation 280 -150 -20
  children USE Sphere01
}
```



```

Transform {
    translation 310 -70 -20
    children USE Sphere01
}
Transform {
    translation 220 0 50
    children USE Sphere01
}
Transform {
    translation 320 -60 -200
    children USE Sphere01
}
Transform {
    translation -60 -100 0
    children USE Sphere01
}
]
}

Transform {
    translation 120 -20 87
    scale 1.5 1 1
    children [
        Inline {
            url "frame.wrl"
        }
    ]
}

Transform {
    translation 35 35 60
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 1 1 1
                }
            }
            geometry Text {
                string "SPARS"
                fontStyle FontStyle {
                    size 20
                    style "BOLDITALIC"
                    justify "MIDDLE"
                    horizontal FALSE
                }
            }
        }
    ]
}
]
}

```

```

DEF Clock TimeSensor {
    cycleInterval 7
}

```

```

    loop TRUE
}

Transform {
    translation      72 -37 -80
    scale 0.8 1 0.8
    children [
        Inline {
            url      "logo.wrl"
        }
    ]
}

Transform {
    translation      125 -143 -10
    children [
        DEF Hidden Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 0 0 0
                    transparency 0
                }
            }
            geometry Box {
                size 250 68 1
            }
        ]

        Transform {
            translation      0 239 0
            children [
                USE Hidden
            ]
        }
    ]
}

Transform {
    translation      -130 60 -20
    scale 1.5 1.2 1
    children [
        Inline {
            url      "MainButton.wrl"
        }
    ]
}

Inline {
    url      "abtSPARs.wrl"
}

```



## Contoh kod-kod aturcara untuk rekabentuk butang-butang dalam sistem

### SPARs

```
#VRML V2.0 utf8

DEF Clock TimeSensor {
  cycleInterval 7
  loop TRUE
}

Group {
  children [
    DEF ORIINT OrientationInterpolator {
      key [0, 0.25, 0.5, 0.75, 1]
      keyValue [ 0 1 0 0,
                  0 1 0 1.57,
                  0 1 0 3.14,
                  0 1 0 4.71,
                  0 1 0 6.28]
    }
    DEF ORITGT Transform {
      translation -35 40 -120
      scale 0.8 1 1
      children [
        Anchor {
          children [
            Transform {
              scale 1.3 1 1
              children [
                Shape {
                  appearance Appearance {
                    material Material {}
                    texture ImageTexture {
                      url "play.jpg"
                    }
                  }
                }
              ]
            }
            geometry Sphere {
              radius 30
            }
          ]
        }
      ]
    }
    description "Play"
    url "play.wrl"
  ]
}

Anchor {
  children [
    Transform {
      translation 0 -10 -100
    }
  ]
}
```

```

        children [
            geometry Shape {
                appearance Appearance {
                    material Material {}
                    texture ImageTexture {
                        url "loadgame.jpg"
                    }
                }
            }
            geometry Box {
                size 40 40 1
            }
        ]
    }
    description "Control Menu"
    url "loadgame.wrl"
}

Anchor {
    children [
        Transform {
            translation -38 -49 -100
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        material Material {}
                    }
                    texture ImageTexture {
                        url "control.jpg"
                    }
                }
            ]
            geometry Box {
                size 40 40 2
            }
        ]
    }
    description "Control Setting"
    url "control.wrl"
}

Anchor {
    children [
        Transform {
            translation 0 -90 -100
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        material Material {}
                    }
                    texture ImageTexture {
                        url "selectplayer.jpg"
                    }
                }
            ]
        }
    ]
}

```



```

    }
    geometry Box {
        size 40 40 2
    }
}
]
]
description "Select a player"
url "selectplayer.wrl"
}

Anchor {
    children [
        Transform {
            translation -38 -125 -100
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        material Material {
                        }
                        texture ImageTexture {
                            url "demo.jpg"
                        }
                    }
                    geometry Box {
                        size 40 40 2
                    }
                }
            ]
        }
        description "Demo"
        url "demo.wrl"
    ]
}

Anchor {
    children [
        Transform {
            translation 0 -160 -100
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        material Material {
                        }
                        texture ImageTexture {
                            url "highscore.jpg"
                        }
                    }
                    geometry Box {
                        size 40 40 2
                    }
                }
            ]
        }
    ]
}

```

## APPENDIX D

```

    description      "High Score"
    url      "highscore.wrl"
}

```

```

Anchor {
  children [
    Transform {
      translation      -38 -200 -100
      children [
        Shape {
          appearance Appearance {
            material Material {
            }
            texture ImageTexture {
              url "quit.jpg"
            }
          }
          geometry Box {
            size 40 40 2
          }
        }
      ]
    }
  ]
  description      "Quit Game"
  url      "c:"
}

```

```

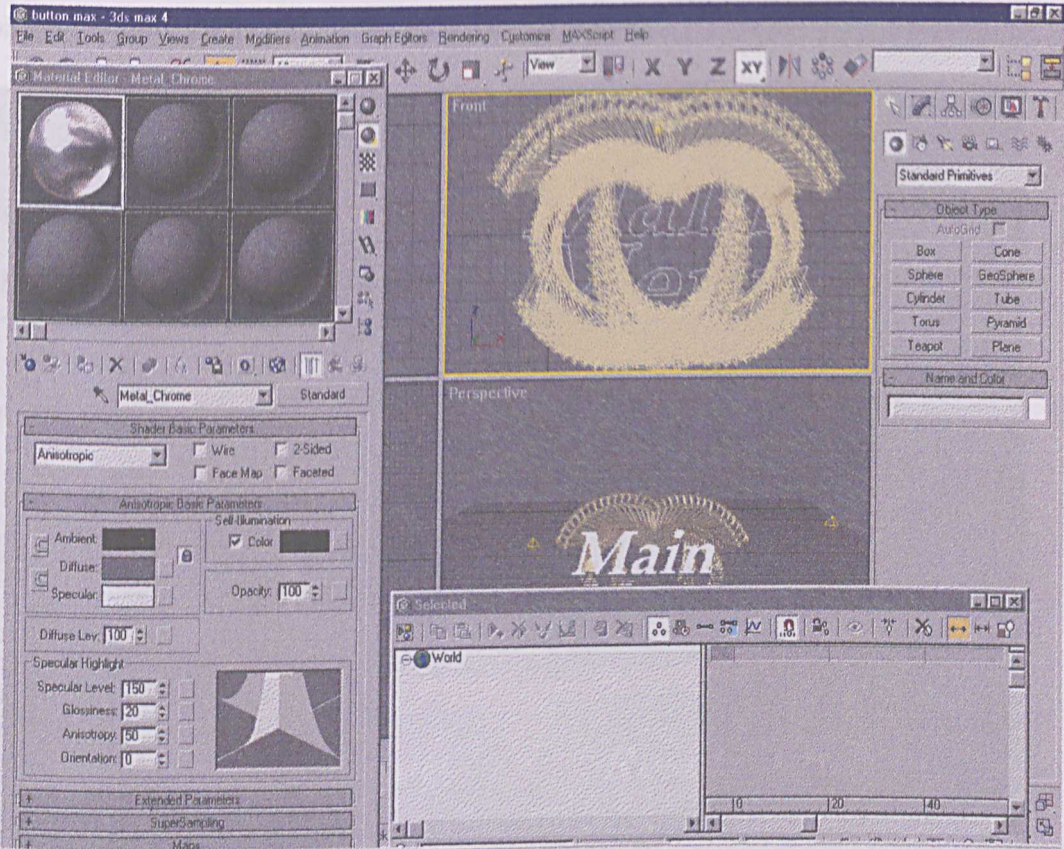
]
ROUTE Clock.fraction_changed TO ORIINT.set_fraction
ROUTE ORIINT.value_changed TO ORITGT.set_rotation
}

```

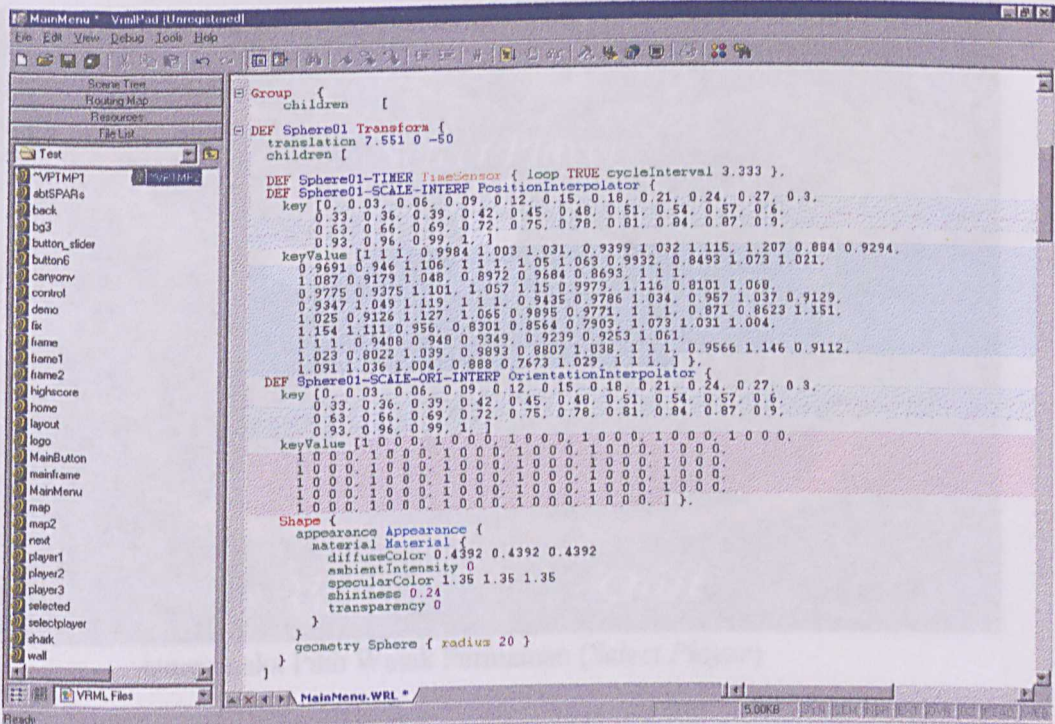


APENDIKS D

Contoh antaramuka peralatan permodelan 3D Studio Max dan VRML Pad 2.0



Antaramuka 3D Studio Max

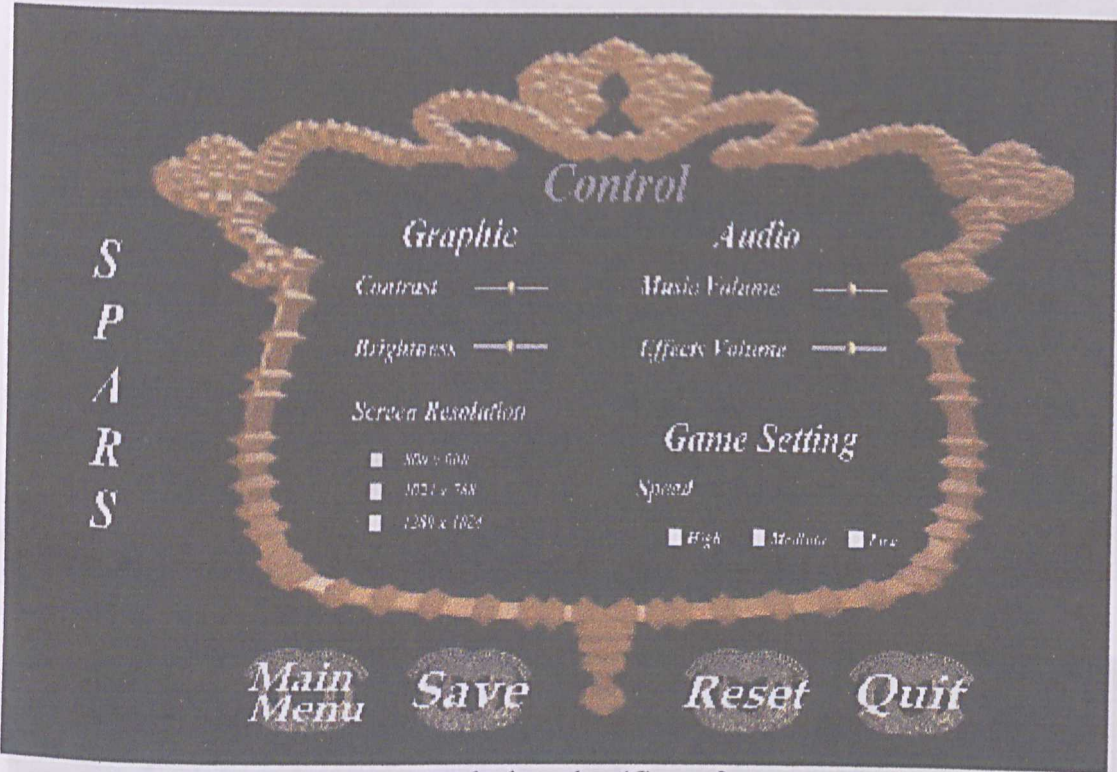


Antaramuka VRML Pad 2.0

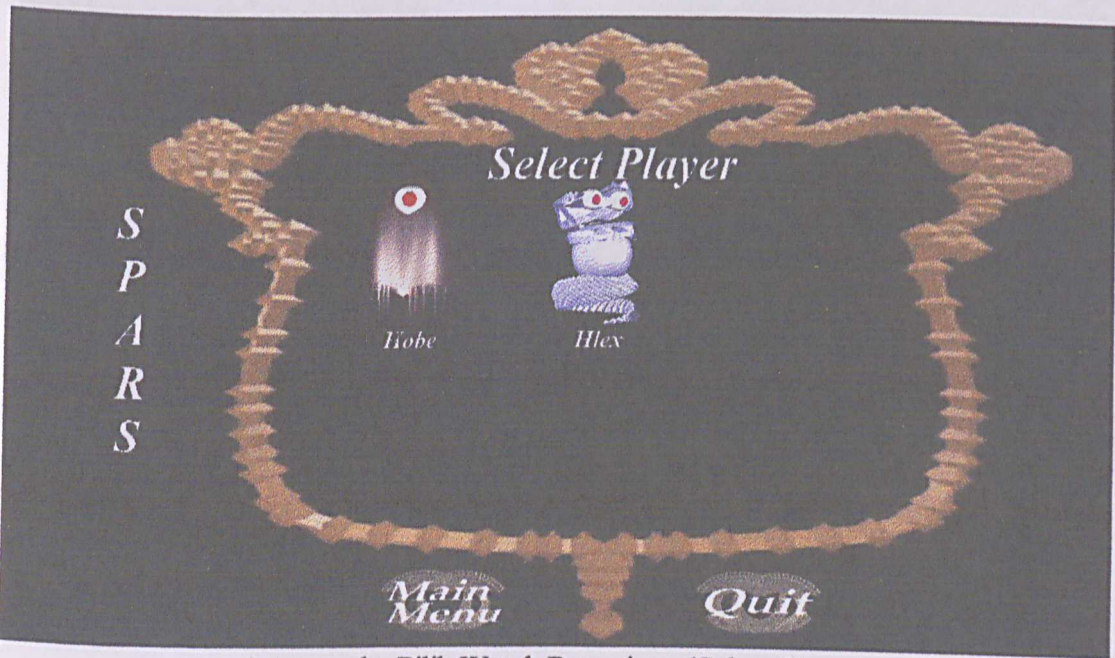


APENDIKS E

Contoh rekabentuk antaramuka dalam sistem SPARs :

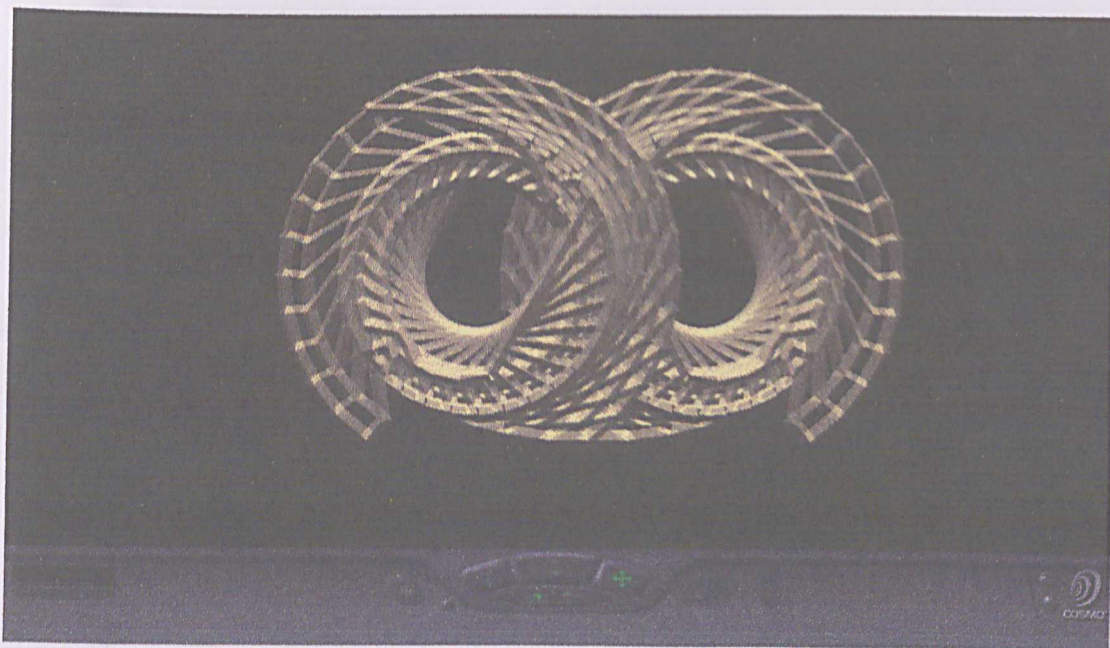


ntaramuka kawalan (Control)

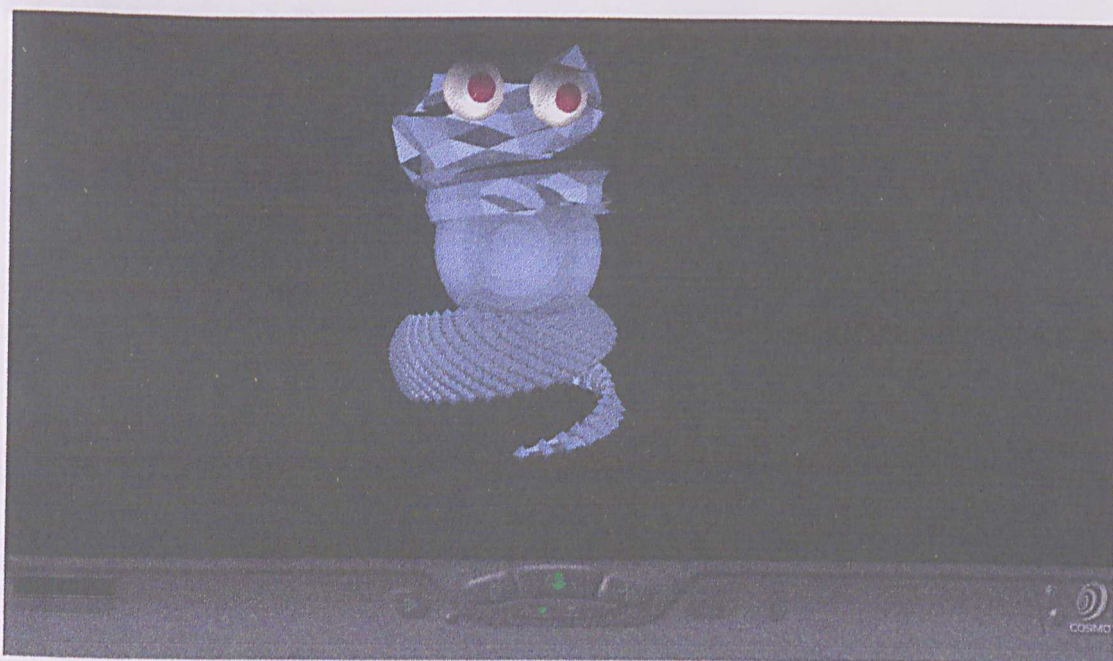


Antaramuka Pilih Watak Permainan (Select Player)





Logo *SPARs* yang direkabentuk dalam VRML dan diimport ke dalam antaramuka utama



Salah satu watak yang dimodelkan dalam *3D Studio Max* dan diimport ke dalam VRML

# RUJUKAN



## RUJUKAN

Kalwrick, David J. (July 2000), *3D Studio Max in 24 Hours*. SAMS Publishing, United States of America.

Miller, Phillip (2000), *Inside 3D Studio Max 3*. New Riders Publishing, United States of America.

Redmond-Pyle, D., Moore, A. (1995), *Graphical User Interface Design & Evaluation (GUIDE)*. Prentice Hall, Great Britain.

Vince, John (2000), *Essential Computer Animation Fast*. Springer-Verlag, London

Wood, Larry E. (1998), *User Interface Design*. CRC Press LLC, United States of America.

<http://www.3dwm.org/docs/3dwm-for-dummies.html>

[http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/panels/km\\_bdy.htm](http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/panels/km_bdy.htm)

<http://www.cg.tuwien.ac.at/studentwork/CESCG-2000/JFlasar/node5.html>

<http://www.sju.edu/~jhodgson/gui/guihome.html>

<http://sern.ucalgary.ca/courses/CPSC/451/W00/Problem.html>

<http://www.cdmag.com/articles/002/052.html>

<http://web3d.vapourtech.com/>